גיליון 14, יולי 1984 600 ש' $2.95 כולל ירחון **מחשב אישי**

אנשים ומחשבים אישי

המגזין המוביל למקצועני ענ"א, מנהלים ומשתמשי מחשבים אישיים

למד לטוס עם פלייט סימיולייטור

פשעי מחשב-הבעיה הכלל עולמית

הכל על המדפסת

מחשבשעשוע לכל מחשב

שפות: מהי שפת השיא?

בינה מלאכותית במיקרו

כוכב נולד: אפל IIC





אנשים ומחשבים אישיים

גיליון 14 המגזין המוביל למקצועני ענ"א, מנהלים ומשתמשי מחשבים אישיים

....פתיחה והמשך

תעשיית זעירהמחשבים עוברת מהפכים כה מהירים עד כי גם לנו, עיתונאי המחשב, קשה לעתים להתחקות אחר השינויים התכופים המתחוללים לנגד עינינו.

היה זה סמס הררי, עורך המחשב אישי והאדם המופקד על העריכה הטכנית של ירחוני רשת אנשים ומחשבים, שהיפנה את תשומת ליבנו לתופעה: החלוקה בין זעירמחשבים ביתיים למחשבים אישיים עסקיים הופכת מלאכותית מיום ליום, מחודש לחודש.

אנו, שהנחנו את היסודות, בנינו את מגזין אנשים ומחש־בים מן המסד ויצרנו את המחשב אישי במתכונתו הקבועה, התקשינו מעט להשלים עם הקביעה. טבעי ומובן.

סמס התעקש. מדי יום הגיע וסיפק לנו הוכחות חותכות אחת לאחת: בחומרה, רוב המחשבים (להם התרגלנו להדביק את הכינוי "מחשבים ביתיים") מכילים היום כמעט את כל אפשרויות הזיכרון וההרחבה המאפשרים לבצע בהם עיבודים עסקיים מלאים. בתוכנה, ייחודם של המחשבים הביתיים הוא בריבוי משחקים. מלבד המשחקים, מסוגלים כמעט כל מחשבי הדור הנוכחי להפעיל תוכנות עסקיות נפוצות, דפים אלקטרוניים, מסדי נתונים, תמלילאים ותוכנות אחרות.

עיון מתמיד בירחונים מקבילים מחו"ל, אך חיזק את הטענה: אין כמעט כל אפשרות להציב כיום קו מפריד בין זעירהמחשבים ולומר: מחשב זה הוא ביתי ומחשב אחר – עסקי בלבד.

כמובן, קשה מעט להשוות את ביצועי מחשבי הענק של יבמ או מחשבי המיני של דיגיטל עם ביצועיו של הסינקלייר. מאידך, היכן על פני הסקאלה יש למקם מחשבים כדוגמת אפל 2 אי, ג'וניור ובעיקר מאקינטוש? האחרון, כך נוכחנו, היכה אותנו "מתחת לחגורה". מחשב זעיר בממדיו, בעל מעבד פנימי בן 32 סיביות כמותו ניתן היה למצוא במחשבי מיני ומעלה, בעל ביצועים עסקיים, ביצועי גראפיקה ואחרים, ברמה ובמהירות שלא הָיתה מביישת אף מחשב גדול אחר. הג'וניור, עליו אנו טורחים לדווח בהרחבה, אף הוא נופל בין הכסאות או, כגרסת סמס, יושב לו בניחותא על כמה כסאות...

הקצב הבלתי נתפס כמעט של התרחשויות תעשיית ושוק המחשבים עושה את שלו.

אולם, את ההחלטה הסופית על איחוד המגזינים קבעתם אתם, הקוראים. טענתם, ובצדק רב, שאין כל סיבה למנוע מחובבי המחשב הביתי, צעירים כמבוגרים, את שלל הידיעות והכתבות שאיכלסו בהרחבה את מגזין אנשים ומחשבים. סקרי הקריאה הרבים אותם קיבלנו הוכיחו לנו שהפרדת קוראי המגזינים השונים עלולה להיות מלאכותית אפילו יותר מהפרדת זני המחשבים. אנשי מקצוע רבים, כאלה המבלים את ימיהם במחלקות עיבוד ניתונים, נהנים להמשיך ולעסוק בצדדים הקלילים של המקצוע בשעות הפנאי שלהם ובמחשב הקטן הפרטי בבית. חובבי המחשב הצעירים, להם הפנינו את מאמרי מחשב אישי, מפגינים התעניינות ובגרות רבה ודורשים לדעת יותר על הצד האחר של המחשב, צד העיבודים העסקיים המורכבים.

ההחלטה התקבלה. מה שהיה צריך להיות מחשב אישי מס' 14 ומגזין אנשים ומחשבים מס' 7, הפך להיות ירחון אנשים ומחשבים – ומחשב אישי המאוחד והמוגבר.

כאשר תעלעלו בין דפי הגליון הראשון, אתם קוראי המחשב האישי, תשמחו לגלות חומר רב עניין מן הסוג שאפיין את מגזין אנשים ומחשבים. קוראי המגזין ואנשי המקצוע – לבטח תשמחו לנסות את ידיכם בשלל התוכניות, המשחקים ורזי המחשב המסופקים ביד רחבה בידי כתבי מחשב אישי וקוראיו.

מבחינתנו כמערכת, אנו שמחים לצעוד את צעד הפתיחה של הירחון המאוחד בגליון רחב יריעה, יחיד מסוגו וברמתו בישראל. זהו עיתונכם שלכם לא פחות משהוא שלנו. נשמח לקבל כל דיעה והצעה ולפרסמה. קוראים מכל התחומים מוזמנים להמשיך ולשלוח את ידם בעט ולספק לנו מאמרים מעניינים בכל הנושאים, כפי שעשיתם עד כה ובכשרון רב.

מכולנו, חברי מערכת אנשים ומחשבים, שלוחה ברכת דרך צלחה – ותודה.

______________ניסו כהן

אגב, לכל מי שלא שמע עדיין – את סמס הררי תוכלו לפגוש מדי יום חמישי בפינת מחשבים קבועה המשודרת במסגרת התוכנית הפופולרית לבני נוער ולמבוגרים: "זהו זה".

פינת המחשבים, אשר כפי שאנו שומעים זוכה לתהודה ולהצלחה רבה, הולדתה במערכת אנשים ומחשבים, בשיתוף הצוות הנהדר של "זהו זה" בטלוויזיה הלימודית.

צפייה נעימה.

מו"ל ישראל פלד

עורך ניסו כהן
רכזת מערכת
ועורכת בפועל חגית כהן־גלובוס
עורך טכני סמס הררי
עורך ייצור עופר שפירא
עיצוב גראפי עמי לפידות, אורית אהרוני
עריכה לשונית נירית לוי
תוכנה ודעת יעקב שיבי
חדשות פנים דודי גולדמן
משתתפים קבועים ירום לוקר, גבי חזות, ד"ר יהודה לוקר, ראובן ליבנה, מוטי את אביב, אלון פישמן, גד פניני, צחי קלופמן, מנחם שלגי, אלי שרגנהיים, ערן בן־שחר, יהודה הבר, עמנואל לוסט
פרסום עדנה כאום
מודעות יובל אופק
מחשב יוני זמר
תפוצה ונבייה מנחם צוקר
חשב ישראל אדלר
הנהח"ש שושנה גרינהאוז
הפקה דליה פלד בע"מ
ניתוב ותזמון יען בצר

יועץ כללי יורם יוסיפוף
סדר־מחשב אופיר בע"מ
הפצה גד
המען למודעות: רח' מאנה 5, תל־אביב 64168, טל' 244388,
קו־פתוח למנויים: מנחם צוקר, טל' 244391

מען המערכת: ת"ד 33325, תל־אביב 61332. אין המערכת אחראית לאובדנים ואינה מחזירה כתבי יד. אין לראות בסקרי תוכנה, חומרה ובטבלאות השוואה משום המלצות לפעולה, אלא חוות־דעת להנחיה גרידא והמערכת מסירה מעצמה אחריות לנזקים ישירים או עקיפים כלפי צד כלשהו. כל המודעות מתפרסמות על אחריות מפרסמיהן בלבד.

The Personal Computers Magazine *is published monthly by* ***P+C Publications*** *and produced by* ***Dahlia Pelled Publishers****, POB 33325, Tel Aviv 61332. Copyright by* ***P+C Ltd.*** *Printed in Israel.*

Israel Pelled **Publisher**

זה עסקי

חתול (מִדבּרי) בשק

המצב הקיים בארץ מחייב את כל בעלי הלינקס לכתוב את התוכנה לבדם, מפני שבא־רץ אינה ניתנת להשגה. גם כאן יש בעיה, מפני שלא ניתן להשיג מפת זיכרון מלאה. אפילו הרחבות למחשב עצמו בלתי ניתנות להשגה. נראה שבאנגליה קיימות תוכנות, ולכן כל הטענות יופנו למ.ל.ר.נ. אלקטרוני־קה, המשווקת אותו בארץ. בינתיים אני יודע כבר על מספר חנויות שמכרו את הלינקס, והפסיקו.

אין ספק שהלינקס הוא אחד מהמחשבים המקופחים ביותר בארץ. אין לי שום תלונות מבחינה טכנית – הוא מחשב מעולה במלוא מובן המלה.

כפי שכבר כתבתי, כל הטענות מופנות למשווק בארץ: לא רק שלא דאג לפרסום נאות, אלא "שכח" להביא לארץ תוכנות וציוד היקפי. מסתבר שקוני חתול הלינקס קנו חתול בשק (מבחינת תוכנה בלבד). דבר זה מתבטא גם בפרסום שהוא מקבל. עד היום נכתב השם לינקס בקלט־פלט שלוש פעמים בלבד. הפרסומות שלו נעלמו מחוברות המחשבים מזמן. אין לי אפילו מושג היכן עכשיו הוא נמכר, חוץ מכתובת אחת, דיזנגוף 128, שאגב אינה דווקא חנות מחשבים, אלא בניין אמקא אמקור, עם מחלקת מחשבים בקומה העליונה.

נראה שההצלה למחשבי לינקס יכולה לבוא רק מכם. אם תפעילו לחץ על החברה ע"י פרסום מצבו העגום, יתכן ש"תואיל בטובה" להביא לארץ כמה וכמה תוכנות והרחבות למחשבי הלינקס.

בינתיים בלית ברירה, יש לכתוב את התוכניות בעצמנו. אנא, אל תפרסמו את המכתב הזה, או שתפרסמו אותו בעילום שם. – היו אמיצים ונסו להפעיל לחץ על מ.ל.ר.נ. אלקטרוניקה.

ג"מ, באר שבע

◀ *איננו נוהגים להפעיל לחץ אלא לדווח ולסקר ולהתריע, באופן עיתונאי גרידא. עם זאת, המצב שתיאר הקורא ג"מ הוא אכן עגום, ואנו מקווים כי תבוא תגובה הולמת של מפיצי לינקס בישראל.*

מנעימותיו של דבוז'אק

שמעתי על המקלדת החדשה, הנקראת מקלדת דבוז'אק, המאפשר עיבודי תמלילים מהירים יותר. מאחר ואני עוסק הרבה בעיבודים אנגליים, היכן אוכל להשיגה, אם היא קיימת עבור מחשבי זעירים בכלל ומחשבי אפל בפרט?

אילן נאור, תל־אביב

◀ *כאשר הסיסמה היום היא "תואמות" והדגש הוא על תִיקנון – קשה מאוד לשווק משהו שונה. כך קרה גם בתעשיית המכוניות, מכשירי הצילום, מכשירי הכתיבה ועוד.*

המִיתווה המקובל למקלדת כיום הוא, כידוע מתווה QWERTY. הוא עוצב כדי להאט את קצב ההקלדה, בתקופה בה קצב מהיר גרם לתקיעתם של מנופי מכונות הכתיבה, בעידנא דמכניקא. לפיכך, הפרידו היטב דווקא בין האותיות ששימושן היה תכוף יותר!

בינתיים השתפר המבנה המיכאני, והוצ־עו אפוא מקלדות יעילות יותר, "מהירות" יותר. אחת מהן הוצעה מאת המהנדס אוגוסט דבוז'אק.

המחשב האישי, עם מקלדתו המקודדת, עשוי להלכה להקל על שינויים מעין שינויי דבוז'אק. יש רק צורך לשנות שיגרת תוכנה או רום כדי לתכנת־מחדש את הקלידים. אך שום יצרן מחשבים כלשהו אינו מציע זאת בגלוי. ברור כי ישנם, מכל מקום, מחשבים המציעים מקלדות נתיקות, תכינות (ניתנות לתיכנות) וקיימת תוכנה לתיכנות־מחדש של כל פונקציה קלידית. תיאורטית, כל מחשב שמקלדתו נתיקה יכול להציע מקלדת דבוז'אק, בעלות מזערית. מעשית, מסובך להטליא שגרות־בייסיק (הממירות קלידים ומקודדות את סימני ASCII) אל תוך תוכניות התמלילאות (וורדסטאר, פיצ'טקסט וכו' הקיימות). נקווה שיצרנים ימשיכו להדגיש את עניין התואמה, אך גם ישכילו להציע לאנשי התמלילאות מקלדות דבוז'אק, המאפשרות פריון אדיר לשעת־עבודה.



אך, זיקה שכזאת...

מאוד התרשמתי מהשמות האקסוטיים שאתם מעניקים למחשבים ואבזריהם (זעירמעבד, זעירמחשב, זעירכונן) אך פחות התרשמתי מההתלהבות בה קיבלתם את המיקרודרייבים (או הזעירכוננים, כלשונכם) של סינקליר. יש בהם, לדעתי, דווקא נסיגה מהתקליטים, במיו־חד מתקליטוני 5 ורבע אינטש.

אני מבין שעיתונות פירושה התלהבות ונראה שקשה לדרוש מעיתונאי סתם דיווח שוקט ואמין – עוד יחשבוהו למדען, והיכן האיצטלה והיוקרה?

אולם, אנא, אל תתנו לקורא כמוני – ואולי לעוד מספר נכבד של קוראים נוספים – להתרשם כי קיימת זיקה מסחרית כלשהי ביניכם לבין יבמ, אפל, סינקליר ועוד פירמות אשר כל מוצר שלהם מתקבל בעיתונכם בתופים ובמחולות. חבל – כי כל השאר באמת בסדר, בקנה מידה בינלאומי!!

יהושפט בן גד, תל־אביב

◀ *זעירכוננים אינם נמצאים בתחרות עם תקליטים, משום שבאנגליה, למשל, עולה כונן תקליט 100 ק' (עבור BBC) כפליים וחצי מאשר הזעירכונן.*

ביצועי SAVE/LOAD נופלים גם הם, כמובן מביצועי התקליט (ולא רק המחיר). טעינת תוכנית 16 ק' בת 4 שניות לעומת טעינת קובץ 48 ק' בת 28 שניות (על הכונן קומודור 1541), ובכן – הזעירכונן עשוי בכל זאת להיות מהיר יותר מאלה הנקראים כונני תקליט, עם זמן אפשרי של 3.5 שניות לטעינת קובץ בן 48 ק'...

האמצעי המגנטי עצמו (בזעירכונן של סינקליר) הוא די יקר, אומנם. אך זכור את החסכונות שנעשים על הכונן עצמו ואז תבחין ◀

בחידוש הגדול. סינקליר שיפר מאוד את הטכנולוגיה הנקראת באנגלית STRINGY FLOPPY והפך אותה לזמינה עבור אלפי משתמשים.

ולבסוף, למערכת מחשב אישי יש זיקה למוצרי יבמ, אפל או סינקליר: זיקה עיתונאית טבעית, מלווה בכבוד רב כלפי יצרנים חדשניים שכאלה, הקובעים את פרצופו של כל הענף, ואת דימויו כענף תוסס יצירתי, תוסס ופורה עד למאוד.

ותודה על שאר המחמאות.

אליפסות, עיגולים ומהר

תוכנית זו, שנכתבה במקור למחשב אפל, אך ניתן להתאימה לרוב המחשבים, מציירת אליפסות ועיגולים ומהר. שורות 40–60 טוענות מראש את ערכי הקוסינוס והסינוס לשני מערכים כך שניתן לשלוף את הערכים הללו הרבה יותר מהר מאשר חישובם. כשמופיעה ההודעה PLEASE ENTER, עליך להקיש את שני מספרי המוקד ואת שני מספרי הרדיוס. אם שני הרדיוסים שווים, יווצר עיגול. אם לא, תיווצר אליפסה.

זיו כספי, תל אביב

```
]LIST

1  ONERR  GOTO 65
10  HGR : HCOLOR= 3
20 PI = 3.14159265355
30  DIM S(90),C(90)
35  HOME : VTAB 21: PRINT "PLEASE
      WAIT WHILE I'M LOADING THE
          COS/SIN TABLE INTO MEM
    ORY"
40  FOR I = 1 TO 90
50 S(I) =  SIN (PI / 180 * I):C(I
    ) =  COS (PI / 180 * I)
60  NEXT
65  INPUT "PLEASE ENTER";A,B,C,D
80  FOR I = 1 TO 90
90 P = C(I):O = S(I)
95 P = P * C:O = O * D
100  HPLOT A + P,B + O
110  HPLOT A + P,B - O
120  HPLOT A - P,B - O
130  HPLOT A - P,B + O
500  NEXT
600  GOTO 65
```

פי(סי) צוצים: יבמ מגיבה

במגזין מס׳ 5 פורסמה כתבה הנושאת את הכותרת ״משווקי פיסי בישראל: פי(סי) צוצים״. בכתבה נסקר שוק משווקי המחשב הנפוץ. קיבלנו כמה תגובות לכתבה. להלן תגובתה של יבמ ישראל:

◄ *אין ברצוננו להתייחס לכל הנאמר בכתבה, לרבות דברים שהכותב הביא מפי אחרים, אלא להאיר מספר נקודות הנוגעות לשיווק המחשבים האישיים, שלדעתנו חשוב להביאן לידיעת הציבור.*

★ יבמ הקימה את רשת המשווקים המורשים במטרה להגיע למירב הלקוחות בשוק הרחב של עסקים, בעלי מקצוע ומשתמשים שונים, תוך שמירה על איכות ורמת שירות, על פי הסטנדרטים הגבוהים המקובלים ביבמ. כדי לקיים מטרה זו, נקבעו קריטריונים קפדניים ביותר לבחירת משווקים, שנועדו להבטיח לקוני הציוד שירות מהימן ורצוף, תמיכה מקצועית ברמה גבוהה וסיוע בכל הנושאים הקשורים במחשב אישי. כן נבדקו התנאים הפיסיים של אתרי המכירה כדי לוודא שהם מתאימים לתנאי הסיוע.

בתהליך בחירתם של המשווקים המורשים נדחתה מועמדותן של חברות רבות, אשר לא עמדו בתנאי זה או אחר של יבמ.

גישה זהירה וקפדנית זאת בבחירת המשווקים המורשים הוכיחה את עצמה בפועל, ואנו גאים על רמתם של המשווקים ועל הסיוע המעולה שהם מגישים לקהל לקוחותיהם הרחב. מאות רבות של משתמשים זוכים היום לסיוע מעולה מהמשווקים המורשים בנושא בחירה, אספקה, והתקנה של מחשבים אישיים.

הודות לפעולתם המוצלחת של המשווקים המורשים, זכתה יבמ ישראל במקום הראשון בתחרות שיווק המחשב האישי שנערכה ב־1983 בין חברות יבמ השונות באירופה, המזרח התיכון ואפריקה.

★ בניגוד למה שנטען בציטטה מפי אחד המרואיינים שמרה יבמ לעצמה חופש פעולה מלא בקביעת מספר המשווקים המורשים ואכן הוספנו בתחילת 1984 עוד שלושה משווקים מורשים.

בנוסף לכך משווקת יבמ ישירות ללקוחותיה את המחשב האישי החל מיום ההכרזה, מאז לא חל כל שינוי בענין זה. פעילות שיווקית זו מתבססת על מחירים ותנאים ידועים וקבועים.

★ יבמ עודדה תמיד וממשיכה לעודד את התחרות בין המשווקים המורשים, בינם לבין עצמם וגם בינם לביננו. מסיבה זו התנגדנו התנגדות מוחלטת לקביעת מחירון מוסכם, שהוא גם אסור לפי החוק. יבמ, על כן, מעולם לא הנפיקה ׳מחירון מנחה׳ כפי שנטען בכתבה והדברים שיוחסו לנציג יבמ בנושא זה, לא נאמרו.

הנסיון מוכיח כי התחרות בין המשווקים אינה מצטמצמת רק בתחום המחירים אלא מקיפה גם נושאי שירות, תמיכה ומתן פתרונות שלמים ללקוח. יבמ מעודדת את התחרות בתחומים אלה מתוך כוונה לשפר השירותים ללקוחות.

★ ציטוט מפי אחד המרואיינים מכיל שגיאה גסה בענין בדיקות האיכות שעובר ציוד יבמ לפני הגיעו לשוק. בניגוד לנאמר, עובר כל פריט השייך למערכת המחשב האישי בדיקת איכות קפדנית ביותר במפעל לפני המשלוח. לגבי פריטים המיוצרים ע״י ספק חיצוני, מוודאת יבמ באופן שוטף שהספק עומד בדרישות האיכות הגבוהות של יבמ וכי הציוד עצמו יעבור את מבחני האיכות. בגמר הרכבתו עובר המחשב האישי בדיקות רבות במפעלי יבמ, כולל בדיקת ״הרצה״ ממושכת, שבה נבדקים בפעולה כל האלמנטים והאבזרים המורכבים במערכת (יחידת עיבוד מרכזית; תקליט קשיח; תקליט זיכרון).

איכות ואמינות מוצרי יבמ מוכחת מדי יום בפעולה אצל לקוחות רבים מאד, ואנו משוכנעים כי גורם זה תרם רבות להצלחת המחשב האישי של יבמ.

★ מן הכתבה משתמע גם כי יבמ מעלימה עין לכאורה משיווק מחשבים אישיים בנקודות מכירה בלתי מאושרות על ידי יבמ. רושם זה אינו נכון. להיפך, יבמ תגיב בכל מקרה שבו יתברר, כי משווק מורשה מפר את הוראות ההסכם האוסר את מכירת המחשב האישי באתרים שלא אושרו על ידי יבמ, או מוכר מחשב אישי למי שאינו משתמש סופי. יבמ מקפידה ותמשיך להקפיד על קיום כללים אלה שכן אנו משוכנעים כי קיימם יבטיח כי לקוחות ימשיכו לקבל את השירותים המעולים ביותר, אך ורק אם ירכשו את המחשב האישי ממשווקים מורשים ובאתרים שאושרו לצורך זה על ידי יבמ.

צרור השאלות להלן, מבחר משאלות חוזרות ונשנות של קוראים רבים בתחומים מעניינים.

אל תתייאש

...איך אוכל למעשה ללמוד להשתמש בתוכנית מחשב?

◄ *התחל בכך שתטען את התוכנית אל־תוך מחשבך. תוכניות פשוטות (משחקים, למשל) מסבירות את עצמן תחילה. מכל מקום, את רוב התוכניות אתה תלמד באמצעות ניסוי וטעייה.*

תוך הנחיית המדריך למשתמש בתוכנה.

ברור כי מדריך ירוד גורם לתוצאות עלובות, לפחות מקשה עליך עד למאוד: עליך יהיה לנחש לא־רק מהי התוכנית, אלא מהן ההוראות במדריך.

לימודה של תוכניתך הראשונה לבטח ייראה מוזר ואיטי. אל תתייאש: הדבר נורמאלי לחלוטין במפגש הראשון. לאחר שתלמד שתיים־שלוש תוכניות, הזרות והאיטיות יעלמו כלא היו: לימוד כל השאר יהיה קל הרבה יותר.

די מהר, הוראותיה של התוכנית יתפשו רק את ״אחורי הקלעים״ של מוחך – באותה מידה שאבזרי השליטה במכוניתך (מצמד, בלם, דוושת דלק וכו׳) נמצאים מאחורי הקלעים בראשך. אתה חופשי עתה להתמקד על הבעיה שברצונך לתת למחשבך לפתור עבורך.

טענות מוצקות

למה לוקח למחשב כל כך הרבה זמן כדי לטעון את התוכנית שלי?

◄ *יש הבדלים גדולים בזמני הטעינה של תוכניות. המחשב יטען תוכנית אחת בעשר שניות, ותוכנית אחרת בכמה דקות. אם המהירות חשובה לך, עליך לחפש תוכניות שנכתבו בשפת־אסף או בשפת מכונה, ולא בבייסיק, בפסקאל או באחת משפות התכנות ברמה גבוהה.*

השפות ברמה הנמוכה קרובות הרבה יותר לצורה שבה מבצע המחשב עצמו את פעולותיו, ולכן אין לו צורך לתרגם אותה קודם כל, בשלב ההטענה.

סְטרוֹפ, או שאַמשאַם?

בעסק שלנו, אשר בשנתיים האחרונות מתנהל בעצלתיים, נוהגים להשתמש בפתקאות למיניהן, מסיבות שונות, מסורתיות אך גם ענייניות. האם להחזיק מידע במחשב זה דבר בטוח? ועוד: מחשב זה דבר רגיש: כלום אינו עלול להתחמם ולשרוף את האינפורמציה שבתוכו?

◄ *העסק שלכם מתנהל בעצלתיים, הבה ננחש, משום שתמיד גברה אצלכם מסורת לקידמה. (אילו שיווקתם את מרכולתכם הנוצצת באותן דרכים כפי שמפיצי מחשב משווקים את מרכולתם, הייתם כבר מזמן על דרך המלך, לעניות דעתנו.)*

אנו אף מניחים כי ברור לך ששאלתך העניינית אינה כה ברורה: בטוח למי?

כללית, רשומות הנמצאות על תקליטון של מחשב ״בטוחות״ יותר. ראשית, בדומה לתקליט מוסיקלי מקובל, יכול גם תקליטון המחשב לאחסן מידע זמן רב וממושך, אם יאוחסן ויטופל כראוי. שנית, מכיוון שביכולתך להעתיק רשומות שהרצטברו במשך שנה תוך 20 שניות בלבד, ביכולתך להפיק העתקים אחדים וקומפאקטיים מאוד של כל עסקותיך במשך 5 דקות בלבד. זה לבטח הרבה יותר מאשר מספר הפתקאות שביכולתך להחזיר כרגע. עותק אחד תוכל תמיד לשמור בכספת. עותקים אחרים תמיד תוכל למחוק – ובמהירות – באמצעות המחשב.

דרכן של פתקאות ללכת לאיבוד. מאותה סיבה, יש בריות המתמחים באיסוף פתקאות שהלכו לאיבוד. כך שמכל בחינה שלא תבחן את המש״י (המחשב האישי), הרשומות שהוא מפיק בטוחות יותר, ושליטתך בהן רבה יותר.

אשר לרגישותו של המחשב – המחשב אינו פחות קשוח ממקלט הטלוויזיה בביתך. מצג המחשב אינו רגיש יותר ממקלט רדיו. כונן התקליטו במחשבך לא יהנה מיחס גס, אך כך גם מכשיר הגרמופון בביתך: שניהם אינם זקוקים לטיפול מיוחד.

והמחשב עצמו הוא אולי הרכיב הפחות־מעודכן בכל המערכת. במעגליו האלקטרוניים המוכללים אין חלקים נעים והם קשוחים לא פחות מאלה המצויים במקלט טרנזיסטורי רגיל למרות שרטיטות חזקות וממושכות עלולות לגרום לשבביו ״להתרומם״ קמעה מתושבותיהם. מאחר וכיום תמצא מחשבים גם בטנקים, לא־רק במטוסים ואוניות, לבטח תדע במה אנו עוסקים כאן. מחשבים זעירים שמתחממים (הסינקליירים, למשל) אכן גורמים לעיוות התמונה במצג מקץ זמן רב. אך גם במקרה זה אין כל סכנה למידע האגור.

ברור, המחשב הוא מכונה, ולכל מכונה מספר חולשות. לחות קיצונית במידה שתיצור התעבות־אדים בתוך המחשב עלולה לגרום לקצרים חשמליים פה ושם. הימנע מלהשתמש במחשבך בחדר האמבט.

חשמל סטאטי זו בעיה חמורה יותר. אסוף מטען קטן סטאטי מהשטיח (או מפרוות החתול), דחוף את אצבעך אל תוך אחד השקעים במחשב – ואתה עלול להרוס את אחד משבבי המחשב. אם במשרדכם מטען סטאטי גדול (ונדמה לנו כי לא־כך המצב אצלכם בענף, ברמת גן...) זכור לנגוע במתכת כלשהי בטרם תיגע במחשב.

הנתונים שהעברת מפתקאות לתקליטוני־מחשב, או לזיכרון המחשב, גם הם עסק די קשוח. גם אם טעית בעת הטענת התוכניות, תמיד תוכל לרעננן באמצעות עותק טרי של נתונים מתוך האיחסון.

עיבודי תמלילים בזול

על אילו סממנים אני מוותר כשאני קונה תוכניות תמלילנות זולות?

◄ *כללית, תוכנת התמלילנות הזולה יותר מציעה פחות אפשרויות של מיתכון ועריכה, ונעדרת סממנים כגון מיזוג רשימות. לדוגמה, תוכנית יקרה יותר עשויה לאפשר לך להדפיס תמליל בעמודות צרות, או עם כותרות עיליות או תחתיות, או עם עמודים ממוספרים, או להשתמש בכמה רוחבי שוליים באותו העמוד. ואילו תוכנית זולה לא תאפשר לך לבצע פעולות נאות אשר כאלה. כמו כן, יתכן שיכולתך להעביר קטע ממקום למקום בתמליל, או להריץ את הסמן כאוות נפשך, תהיה מוגבלת יותר.*

בחירת תוכנית התמלילנות הנכונה תלויה בצרכיך. אם אתה מפיק רק סוג אחד, ופשוט למדי, של מסמכים, ואינך צריך להכניס בתמליל עיבודים רבים לאחר כתיבתו, אפשר שכדאי לך להסתפק בתמלילנית זולה. אחד היתרונות שבתוכניות הזולות הוא שקל יותר ללמוד את השימוש בהן.

מניפת הפלאות

האם אפשר להעלות גראפיקה על הנייר במדפסת ״גלגל מרגנית״?

◄ *אפשר להשיג, בחו״ל, תוכנה מיועדת בדיוק לצורך זה. חבילה בשם זום גראפיקס, למשל, הופכת נקודות על האקרן לנקודות על הנייר, בשימוש בתו הנקודה של המדפסת. החדות המתקבלת שקולה כנגד החדות של מדפסת מטריצת נקודות של שבע על תשע, משום שגודל הנקודה בגלגל מרגנית זהה לגודל אחת הנקודות של מדפסת זו. אולם יש קוץ אחד באליה – הפעולה באמצעות גלגל מרגנית נמשכת הרבה יותר זמן.*

►

מסוף עולם

האכזבה של איטיטי

רעמי התופים ותרועות החצוצרה שליוו את הכרזת המחשבים הראשונים מבית איטיטי לא נשמעו כאשר החברה הציגה את זעירה־מחשב מתוצרתה.

המחשב האישי של איטיטי, דגם 6300, אינו אלא תואם יבמ מן השורה, המיוצר בידי חברת אוליבטי האיטלקית (המייצרת, כך מסתבר, דגם דומה מזה שנתיים ויותר).

משקיפי השוק מקבלים באכזבה מובנת את ההכרזה החדשה. המחשב החדש "מתייחד" רק במחירו – הנמוך אך בחמישה אחוזים ממחיר האישי של יבמ.

כעת תמשיך להישאל השאלה הקובעת: כיצד תוכל איטיטי להתקיים בשוק רצוף־המכשולים של המחשבים האישיים, ללא יתרון ממשי על מתחריה האחרים של יבמ בשוק התואמים.

איטיטי 6300 הוא מחשב שולחני, המבוסס על זעירהמעבד המהיר אינטל 8086. כן מוצע אקרן בעל כושר הפרדה גבוה (640×400 פיקסלס) וזיכרון ראם בסיסי בן 128 ק' שאפשר להרחיבו מקסימום עד 640 ק'. מחירו של דגם בסיסי זה הוא $2,810 בארה"ב.

דגם מורחב, תואם אקס־טי, מציע תקליט קשיח בן 10 מ"ב וכונן תקליטון תקני תמורת 4,985 דולרים.

כבר לפני חודשים רבים נחתם הסכם הייצור והשיווק של דגם M24 של אוליבטי. על פי ההסכם מייצרת אוליבטי זעירמחשבים עבור איטיטי, שתשווקם בארה"ב, בעוד שאוליבטי משווקת את מוצרי איטיטי באירופה.

כולם חותכים במחירים

יבמ פתחה בצעד הבא במלחמת המחירים על הפיסי. לאחרונה קוצצו מחירי המחשבים (בינתיים רק בארה"ב) ובמקביל – מחירי התוספות ויחידות המשנה הנלוות של המחשב. (ראה טבלה.)

במקביל להפחתת המחירים של המובילה, הודיעו גם כמה יצרני תואמים על הפחתות מחירים. כך הפחיתה קולומביה את מחירי מחשביה בשיעורים הנעים בין 10 ל־15 אחוזים. גם קורונה הודיעה על קיצוץ דראסטי במחירי מחשביה שלה, הנמכרים כעת במחירים נמוכים ב־11 עד 20 אחוזים מן הדגמים השולחניים והנישאים.

איגל, יצרן תואמים נוסף, הפחית אף הוא את מחיריו בשיעורים דומים. מחשבי איגל יוצעו, החל מחודש זה, בתצורת זיכרון ראם מינימלית בת 256 ק'.

יש להניח כי גם בישראל יונהגו מחירים חדשים ונמוכים יותר – בקרוב.

IBM Product Center prices

New 256-Kbyte Models	Price	
PC w/one disk drive	1,995	
PC w/two disk drives	2,420	
Portable PC w/two disk drives	3,020	
XT	4,395	
Price Cuts on Older Models	**New Price**	**Former Price**
PC (64 kbytes)	1,265	1,355
PC (64 Kbytes with 1 disk drive)	1,815	2,104
PC (64 Kbytes with 2 disk drives)	2,240	2,633
XT (128 Kbytes)	4,275	4,995
jr (64 Kbytes)	599	699
jr (128 Kbytes with 1 disk drive)	999	1,269
3270 PC Model 4	4,650	5,319
3270 PC Model 6	6,210	7,180
3270 PC Model 2	3,785	4,290
XT/370 Model 568	6,230	6,720
XT/370 Model 588	8,085	8,995
Price Cuts on Options (partial list)		
64-Kbyte memory module	100	165
64/256 memory expansion card	265	350
Bisync communications adapter	240	300
Diskette drive adapter	125	220
Printer adapter	75	150
PC expansion unit	2,880	3,390
XT expansion unit	2,290	2,695
10-Mbyte fixed disk	1,395	1,695

על סף פשיטת רגל

פראנקלין האמריקנית, המייצרת תואמי אפל מוצלחים, עומדת על סף פשיטת רגל. החברה, שנאבקה זמן רב באפל על הזכות לייצר חיקויים למחשב הפופולארי, כורעת תחת נטל חובותיה: כ־22 מיליון דולר.

חובותיה של פראנקלין לספקי רכיבים ולבנקים אך התעצמו משנאלצה לשלם 2.5 מיליון דולר בהסדר מחוץ לכותלי בית המשפט, לאחר שאפל תבעה אותה על הפרת זכויות היוצרים שלה. מן הדיווחים המגיעים מארה"ב מסתבר שפראנקלין אינה מסוגלת לשלם אפילו את שכר טרחת עורכי הדין, שאותם העסיקה במשפט זה, המסתכם בכחצי מיליון דולר.

◄

אל הקורא

לקראת המתקפה היפאנית, הצפויה לנו בתחום המחשב האישי הננסי (בגודלו) בסוף הקיץ, כדאי להצטייד במעט ידע אודות המתחולל שם. כבעבר, אנו נמשיך לעדכנך בתחום המזרחי הזה. בינתיים, לאלו אשר מעיינים לעתים בספרות מחשבאית שמקורה במזרח הרחוק (בטאונים כמו המחשב האסייתי או חדשות האלקטרוניקה האסיאתית, הכתובים אנגלית), הבה נתוודע לאחדים מהנוטריקין המצויים שם.

APC. זהו ניטרוק של מחשב אישי מתקדם. זהו אף השם שאימצה חברת נֶק עבור מחשבה המצליח, הנקרא ביפן אֶן 5200, המבוסס על השבב 8086 של חברת אינטֶל.

FDD פירושו כונן תקליטון (וביתר דיוק: כונן תקליט גמיש).

HW. ראשי התיבות של היטושי וואטאנאבי (מבכירי המנהלים בקונצרן נֶק), הנחשב לחלוץ האיסטרטגיה היפאנית החדישה לכיבוש שוקי המחשב במערב.

NCQ. מדפסות מטריצה יפאניות חדישות באיכות הקרובה לאיכות מכונת כתיבה. ר"ת של "איכות קרובה לתכתובת."

KANJI. אותם סימני דפוס סיניים שהיפאניים עדיין נאלצים להשתמש בהם.

KATAKANA. סימני דפוס יפאניים מודרניים. מתאימים מאוד למסכים בני 16 סיביות.

DRJ. סניפה היפאני של חברת דיגיטל ריסֶרץ', המנסה נואשות, עם מוצרה CP/M 86 להתחרות ביריבתה, מיקרוסופט (ומערכת ההפעלה שלה, MS DOS).

AFL. נוטריקין של "שפה יסודית"; מקורה במעבדות חברת מצושיטה. הגירסה החדשה (DUX AFL J) תימכר במערב ע"י חברת קוקוסאי לחברות הזקוקות לתמלילאות סינית, יפאנית, קוריאנית, תאית או ערבית, במחשבים כמו נק פי־סי 9800 או מיצובישי מולטי־16.

MSX. גירסתה של מיקרוסופט למחשבי Z80 ביפאן. DE. חברת דאֶטה איסט, המפתחת עם סוני תוכנת משחקים עשירה למחשבים בתקן MSX.

IBMM. השותפות בין יבמ־יפאן לבין מצושיטה, במסגרתה משווקת מערכת עם מעבד אינטל 8086, מצג מצושיטה, מדפסת אוקי ומקלדת אַלפס. תוכנת הפעלה: מיקרוסופט. תוכנה עסקית ותמלילאות: יבמ־יפאן. זיכרון עד 512 ק' ואיחסון חוץ – 8.1 מ' בתים. שפות: בייסיק, קובול, פורטראן, פאסקאל, איי־אֶף־אֶל.

MITI. הפיתוח הגדול לתוכנה, בהשתתפות ממשלת יפאן והחברות נק, היטאצ'י, פוג'יצו, מצושיטה, טושיבה, מיצובישי ושארפ. עלותו: 200 מיליון דולאר, בשלב א'.

GWBASIC. שפת בייסיק מתוצרת מיקרוסופט, עבור חברת קאנון (עם סגולות גראפיות משוכללות). NBASIC. שפת הבייסיק של חברת נֶק.

PASOPIA. השם המסחרי (ביפאן) למחשב האישי טִי 300 של חברת טושיבה, המבוסס על השבב 8088.



PANAFACOM. שותפות בין פוג'יצו לבין מצושיטה לשיווק המכונה אֶס 3300, אשר אמורה לנפנף את מכונות ואַקס 11/780 של דיגיטל מן העולם... חיש מהר נראה גם את המכונה אֶס 3500, שמהירותה לפחות פי 3 מהקודמת.

MYBRAIN. חברת מאצושיטה, תחת השם פאנאסוניק, מייצאת את המכונה מייבריין 3000 (מעבד 8088) למערב תחת השם ג'יי־בִּי 3000.

MBE 16000. המחשב המתחרה במש"י של יבמ, מתוצרת היטאצ'י. נחל הצלחה מרשימה מאוד באוסטרליה.

SUPERCHARGER. זהו כינוי של ה"מת־אם" SMC 7086, מזימתה של חברת סוני להרחבת מחשבה SMC 70, המבוסס על זילוג Z80. לסופרצ'רג'ר מעבד 8086 של אינטל, זיכרון ראם עד 768 ק' בתים ומחיר מאוד מפתה.

דיבֵּייס 3: נוחה, מהירה, עשירה

בניו יורק הוכרז על "הדור הבא" של דיבייס 2, מערכת ניהול בסיס הנתונים (מנב"ן) הפופולארית לזעירמחשבים, וייקרא שמה, היכונו להפתעה, דיבֵּייס 3. היצרנית, חברת אשטון־טייט, הודיעה שהתוכנה החדשה תרוץ פיסי־דוס של יבמ, למש"י ולכל תואמיו.

לדִברי אשטון־טייט, מציעה דיבייס 3 מהירות פעולה גבוהה יותר, פקודות רבות יותר ונוחות רבה יותר בשימוש. הגירסה היחסית של המנב"ן תוכל לאחסן עד שני מִיליארד רשומות לבסיס נתונים (בכפיפות לאילוצי חומרה), 128 שדות בכל רשומה. היא מאפשרת גישה לעשרה בסיסי נתונים בבת־אחת. בין שאר סממנים, כוללת המנב"ן החדשה שני שדות חדשים – שדה תאריך המאפשר ביצוע פעולות חשבוניות, ושדה תזכיר המאפשר הכנסת תמליל, עד 4000 בתים. עוד מוצעים: מצב סִיוע, עם זרזים ותפריטים, להנחיית המשתמש החדש בשימוש בתוכנה, ומיתקון מונחה־תפריט להגדרת קלידי פונקציה והיצגים צבעוניים.

הפצת דיבייס 2 תימשך, אולם מחירה הורד מ־500$ ל־200$. עד סוף יולי, תתאפשר החלפת גירסה 2 בגירסה 3, תמורת 200$. דיבייס 3 כוללת התקן המאפשר לה לקרוא קבצים שהוכנו בדיבייס 2, הן בגירסה למשתמש יחיד והן בגירסה רבת המשתמשים, וכן פקודה יחידה המחזירה את המשתמש למערכת ההפעלה, להעלאת תוכניות יישומים אחרות. בדרך זו, אפשר להריץ ביחד עם דיבייס 3 כל תוכנית אחרת הרצה תחת פיסי־דוס.

המחיר? בשלב זה, 695$.

סתם רכילות

רולינג סטון, עוסק בתעשיית המוסיקה קלה. כידוע, קוראיו אינם אמורים להיות כה פתוחים ומתוחכמים כקוראי עיתונות מחשב, ומעליזים על קוראים אלה, שהם מצומצמים ועניינם להקת פוליס או חדשות מַייקל ג'קסון בלבד. ובכל זאת אנו רואים כי הכתבה הראשונה בגיליון עוסקת במועמד לנשיאות וולטר ("פריץ") מונדייל והכתבה השנייה בספורט. השלישית עוסקת בסיפורם של סטינג, קופלנד וסאמרס ובהצלחת תקליטם סינכרוניסיטי. הכתבה הבאה, כתבת תחקיר ארוכה, עוסקת בשערוריית מותה של אשת ג'רי ("הקוטל") לי לואיס. כתבת־ענק נוספת עוסקת בסיפורם של הופמן, הרצפלד, אטקינסון ושפינוזה, והמחשב החדש שהם יצרו, מאקינטוש של אפל.

בין השאר מצאנו שם סיפור מעניין זה.

את השם מאקינטוש העניק לפרוייקט ג'ף ראסקין, ע"ש זן תפוח העץ החביב עליו. ראסקין זה היה יוזמו של רעיון המאק, בעת שסטיב ג'ובס שותפו של סטיב ווזניאק לבעלות על אפל, נִיכר את פרוייקט אפל 3. ראסקין, ששאב עידוד מנשיא אפל דאז, מייק סקוט ומיו"ר הדירקטוריון (דאז), מייק מרקולה, מאס בהתנכלויותיו של ג'ובס לפרוייקט – אליבא דכתב רולינג סטון, וכתב להנהלת אפל בזו הלשון:

"הדוגמאות הבאות מראות כי סטיב ג'ובס לא תיפקד כראוי בתור המנהל שלי והוא הזיק לאחדים מהעובדים ו/או מהפרוייקטים החיוניים לחברה. הפעולות המומלצות הן שאעבוד למען מנהל אחר, למצוא מנהיג אחר לפרוייקט מקינטוש ולהציע למר ג'ובס תפקידים שיתאימו לכישוריו המופגנים, שם בעיותיו לא יזיקו לפריון ולמוראל... אומנם, עמדותיו המוצהרות של מר ג'ובס הן לגמרי אצילות ורבות־ערך, אך במציאות הוא מנהל מחריד. זהו מקרה ביש של פה מפיק רעיונות נשגבים, בלא להאמין בהם או להוציאם־לפועל בהגיע המועד לבצע... אפל צריכה לדאוג שיקבל אימונים בתורת הניהול בטרם יורשה לנהל פרוייקטים אחרים של החברה שמעורבת בהם עבודה יצירתית."

ראסקין אומנם ביקש – ממשיך הרולינג סטון – כי מכתב זה יישמר בסוד, אך ג'ובס קיבל עותק, ולבסוף פיטר את כותבו. לאחר מכן מיהר להתלבש ג'ובס עצמו על הפרוייקט, כשנוכח כי הוא אכן הפרוייקט המבטיח־ביותר של אפל, מבטיח אף יותר מפרוייקט ליזה.



מחשבים חדשים למכביר

חברת ויזואל טכנולוג'יז הציגה את מחשבה הנישא קוֹמיוּטֶר, הכולל כונן יחיד 5¼ אינטש, ראַם בן 128 ק', מה"פ MSDOS/2.1 תמורת 2000 דולאר.

אֶפְּריקוֹט הבריטי, שמייצרת חברת ACT, משווק עתה בארה"ב בעבור 3100$, עבורם יסופקו 256 ק' בתים של ראַם שני כוננים 3½ אינטש, אקרן גביש־נוזלי בן שתי שורות על המקלדת, ונוטר 9 אינטש.

חברת קוֹמפיוסוֹרס הציגה לאחרונה את אבאַקוס, מחשבנישא חדש בן 2045$ אשר (לדברי היצרן) תריץ את רוב תוכנות CP/M, אפל ויבמ.

מוֹרוֹ הודיעה על גירסת נישאון (מחשב נישא קטן) של מחשב מקרוֹ דֶסיז'ן שלה. הגירסה, MD3 כוללת 64 ק', שני כונני 5¼ אינטש, ומצג ניטור קבוע. הכל תמורת 1900$. חברת מוֹרוֹ אף הציגה לוח 8088 לתוספת במחשביה, מבוססי Z80.

חברת טלווידיאו הכריזה על שלושה תואמי יבמ חדשים: דגם TPC II, מחשב נישא ודגם TPC 1605, מחשב שולחני כוללים 128 ק' של ראַם, שני כונני 5¼ אינטש ומצג, במחיר 3000$ ואילו דגם TXT 1605H מחליף כונן תקליטון אחד בתקליט קשיח בן 10 מֶגא, בא עם זיכרון 256 ק' ומחירו 5000 דולאר.

טלווידיאו הציגה אף מערכת לארבעה משתמשים, מבוססת Z80, שמחירה 6600 דולאר. עם תקליט קשיח 10 מ' ומסוף אחד יהיה מחיר המחשב החדש, TS 804, בסביבות 4500 דולאר.

קייפרוֹ הציגה את המחשב השולחני החדש רוֹבּי, שאינו אלא גירסה שולחנית של מחשבו הנישא קייפרו 4, המשתמש בשני כונני תקליטי 5¼ אינטש דחוסי נתונים ("דְרייבטֶק"). עם 5.2 מ' בתים של איחסון תקליטון, מחיר הרובי בארה"ב הוא 2300 דולאר.

מי רוצה

סקר שערכה חברת ניוטון־אבאנס האמריקנית בין מנהלי ענ"א גילה בקירבם ממצא מפתיע למדי – אף שהם מעוניינים בזעירמחשבים רב־משימתיים, אין הם מוכנים לממש את רצונם זה באמצעות על־זעירמחשבים.

כשהתבקשו המשיבים, מנהלי ענ"א של 155 חברות גדולות, לפרט את התכונות הרצויות להם ביותר, הצביעו על ריבוי־משימות כסממן החשוב מכל. ואמנם, לעל־זעירמחשבים (המוגדרים כמערכות 16 ו־32 סיביות, המאפשרות ריבוי מסופים וריבוי משימות) יש יכולת כזו, אולם רק 15% מהמשיבים השתמשו במחשבים כאלה ב־1983, ורק 26% ציפו להשתמש בהם בשנתיים הבאות. הסיבה? רוב המשיבים לא ראו צורך בשאר סממניו המתקדמים של על־זעירא, ונרתעו מפני מחירו הגבוה.

עוד ממצאים מעניינים: בחלק גדול מהחברות, כרבע, אין מדיניות אחידה לגבי זעירמחשבים. הואיל ומספר זה זהה למספר שנתקבל בשנים קודמות, נראה שאין תזוזה בתחום זה. יבמ השיגה את אפל והדביקה אותה: אחוז החברות שיש בהן מש"י עלה מ־77% ל־92%, ואילו אחוז משתמשי אפל ירד מ־80% ל־51%. מס־דוס של מייקרוסופט החליפה את CP/M של דיגיטל ריסרץ' כמערכת ההפעלה המקובלת. הדגם העדיף – מש"י אקס־טי: 91% מהחברות מתכננות לקנות אותו במהלך 1984. הבאים בדירוג היו שאר מחשבי יבמ.

יבמ נכנסת לרובוטיקה

כיום תופסת יבמ פחות מחמישה אחוזים משוק הרובוטיקה האמריקני, אבל צופים שבקרוב תתחיל להתמודד על מעמד בכיר בשוק זה. מעניין לציין שחטיבת מוצרי המערכות של יבמ, הממוקמת בבוקה ראטון, פלורידה, היא אותה החטיבה שהוציאה לשוק את פיסי אקס־טי. המעגל נסגר היטב: פיסי מככב בכמה מהמערכות הרובוטיות שמשווקת יבמ, וקו הייצור בבוקה ראטון המייצר את אקס־טי הוא גם מעבדת הרובוטיקה של החברה. אומרים שמפעל זה נעשה אוטומטי עד כדי כך שבהרכבת מערכת אחת מושקעות רק עשר דקות של עבודת אדם. ▶



מנסיונה של מקדונל־דאגלס

שלוש שנים תמימות חיזרה חברת מק־קיט (בבעלות שווה של אומניטק־תי״ם ושל כתר מחשבים) אחר חברה־בת של מקדונל דאגלס, העוסקת בתיב״מ, חברת מק־אוטו.

לאחר מו״מ שארך 6 חודשים, מייצגת עתה מק־קיט את מק־אוטו, שהתקינה בארה״ב כ־2000 מערכות תוכנה למכונות תעשייתיות מבוקרות־מחשב, להפעלת רובוטים, להכנת אנאליזות־חוזק, לתכנון מעגלים מודפסים.

לדברי זאב קרויזמן, עמו שוחחנו לאחרונה, השטח רוחש פעילות ועשרות מפעלים – 15 מתוכם רציניים ביותר – כבר מתעניינים עמוקות בהצעותיה המתוחכמות של מק־קיט. מוצרי מק־אוטו, המשרתים (כמובן) את כל צרכיו של תעשיין המטוסים מקדונל־דאגלאס, נמכרו כבר ללקוח חשוב מהתעשייה הבטחונית ולכתר פלאסטיק (הנושא: תבניות מסובכות ליציקות פלאס־טיק). לדברי מר קרויזמן, לחברת מק־אוטו התוכנה המפותחת בעולם בתחום זה, כשהמערכת מבצעת סימולאציה של הייצור על המסוף הגראפי (תנועת הכלי, המכונה, כמות חומר מועמסת). ״זוהי תפיסה חד־שנית, המנוגדת לקודמת,״ הטעים מר קרויזמן. ״הקודמת התבססה על ניסוי וטעייה, ייצור אב־טיפוס וכל הכרוך בכך. תפיסתנו בודקת מראש, וחוסכת משאבי זמן וממון רב.״



7000 איש עוסקים בחברת מק־אוטו בתכנון מערכות התיב״ם, אשר יימכרו גם בארץ יחד עם הברזלים הנלווים, מחשבי דיגיטל ודאטה ג׳נרל. מק־קיט הכינה מערכות הדגמה לשניהם, ומערכות אלה ימחישו כיצד מדגישה החברה את נושאי הייצור ושילובו בתכנון: עיבודים שבביים, כיפוף פחים, תבניות מסובכות, גופים מוצקים בתחום המיכאני, מעגלים מודפסים ועוד.

בדעתה של מק־קיט להעניק ייעוץ נמרץ למפעלים חרושתיים, ולפתוח בקרוב את ביה״ס להכשרת מהנדסי תיב״ם, כמותו אין עדיין בישראל.

המחשב והנדסת המכונות

סימולטור לאימון תותחני טנקים המורכב על הטנק שתוכנן ברפא״ל ומיטה ממוחשבת לבתי חולים שתוכננה על ידי סטודנטים בטכניון בהנחיית רפא״ל, הם בין שני המוצגים המרכזיים שיוצגו בכנס הישראלי ה־18 להנדסת מכונות שנערך ב־27 וב־28 ביוני בקרית הטכניון בחיפה.

הסימולטור החדשני מאפשר אימון התותחן בתנאי שדה ובאוירה הקרובה ביותר למציאות בלי שיבוצע הירי עצמו.

הכנס להנדסת מכונות כלל כ־100 הרצאות המייצגות קשת רחבה של נושאים המעניינים מהנדסי מכונות, מהנדסי אוירונאוטיקה ואחרים.

ד״ר שאול גוטמן, מהטכניון בחיפה, המשמש כיושב ראש הועדה המארגנת סיפר שנוסף לנושאים הבסיסיים הממשיכים להעסיק את מהנדסי המכונות, נדונו בכנס נושאים הקשורים בכיוונים החדשים שהתפתחו בשנים האחרונות, כגון תכנון בעזרת מחשב, מערכות ייצור ממוחשבות ורובוטיקה.

המאפיין נושאים אלה, אמר, היא הגמישות בהפעלת המערכות. בניגוד למערכת הקלאסית, המתוכננת לביצוע משימה אחת, מתוכננת המערכת הממוחשבת לביצוע מגוון רחב של משימות, דבר המתאפשר באמצעות שינוי התוכנה שבמחשב.

את הכנס ה־18 להנדסת מכונות אירגנו הטכניון, אוניברסיטת תל אביב, אוניברסיטת בן גוריון בנגב ואגודת האינג׳ינרים והארכיטקטים בישראל.

אפליקון

אפליקון 4620 היא תחנה קומפקטית, שנועדה להצבה על שולחן העבודה. התחנה, שאינה אלא מסוף תיב״ם למהנדס, מצוידת במצג גראפיקה צבעוני, מקלדת ולוח עבודה, ותוכננה תוך מתן עדיפות ברורה לשיקולים ארגונומיים לנוחיות עבודתו של המפעיל.

• יש לה נוטר הטה סובב, החיוני לתכנון הנדסי, ותצוגה של 8 צבעים שונים. לוח העבודה, הנמצא בקידמת התחנה, מאפשר להעביר במישרין למערכת סרטוטים ידניים. כך יכול המתכנן לנצל את העט האלקטרוני, המקלדת והלוח כדי להכניס למערכת נתונים גראפיים ומספריים.

לתחנה־4630 ביצועים דומים לאלה של תחנות העבודה הגדולות של אפליקון, אולם חדשנותה בממדיה הקטנים. לתחנה זו מהירות תגובה גבוהה ועומק הפרדה חד ביותר, שתי תכונות חשובות ביותר לתכנון הנדסי. גם תחנה זו מצוידת בשלושה אמצעים להעברת נתונים: מקלדת, עט אלקטרוני ולוח עבודה ייחודי לאפליקון.

אנשי אגנטקס, נציגת אפליקון (תוכנת בראוו המפורסמת) בישראל, סיפרו לכתבנו ששתי התחנות החדשות משווקות כבר בישראל וכי מחירן נמוך מתחנות 4000 של החברה. עוד נמסר שהתחנות תואמות למחשבי ואקס של דיגיטל.

סאיטקס, כדרכה, מתרחבת

חברה בת של השבועון האמריקני יו אס ניוז אנד וורלד ריפורט: החברה המובילה בשוק כרטיסי הברכה בארה"ב: היומון הצבעוני הראשון בארה"ב, יו אס אי טודיי – שלוש חברות אלה הצטרפו למעגל לקוחותיה של החברה הישראלית, ברוכשן מערכות הכנה לדפוס, כחלק ממיכלל הייצור שלהן.

מערכות התיב"ם של חברת סאיטקס נמכרו לחברות המובילות בתעשיית ייצור מעגלים מודפסים בארה"ב, ביפאן ובאירו־פה. המימשל האמריקאי רכש לאחרונה מערכות סאיטקס ליישומים קרטוגרפיים. מערכות אלה יתווספו למערכות סאיטקס אחרות, המותקנות זה מכבר במשרדי המי־משל בוושינגטון.

סאיטקס סובלת, כמו חברות עתירות ידע אחרות, ממחסור בכוח אדם, בעיקר בתחומים של בקרת איכות, אופטיקה ונושאים ספציפיים בתחום המתכת. החב־רה ביצעה בעבר פעולה של גיוס עובדים בחו"ל באמצעות החברה הבת שלה שם, וכ־14 איש הגיעו לארץ. פעולת הגיוס המתוכננת עתה תופנה לישראלים או יהו־דים, והחברה תציע להם חוזה עבודה ל־3 שנים עם אפשרות הארכה, כאשר הם יגיעו לארץ עם בניו משפחותיהם.

במקביל נעשים ניסיונות במפעל לב־ניית מערכת הכשרה מקצועית לכוח אדם שאינו נמצא כרגע בהישג יד. סאיטקס מצפה, שבמסלולים אלה ישתתפו הן עובדי המפעל והן טכנאים, הנדסאים ומהנדסים מבחוץ, שיביעו רצונם לעבוד בחברה.

שיתוף פעולה אמיץ בין כאיטקס לבין חברת אי טי טי ורשת מלונות הילטון הביא להקמתה של רשת תקשורת חדשנית, מתוח־כמת המשתמשת בציודי סאיטקס.

הרשת תקשר בשלב ראשון בין עש־רות מלונות הילטון ברחבי ארה"ב. בתוך שנה יהיו 40 מלונות הילטון מצויידים בחדרי תקשורת מיוחדים. כתב עיתון או צלם יוכלו להשתמש בציוד סאיטקס במלון הילטון הסמוך למקום האירוע ולהעביר את החומר למלון הילטון הסמוך למערכת עיתונם או אף ישירות לחדר המערכת.

מסתבר שהגידול בדרישה לצבע בעיתונים ובכתבי־עת, יצר צורך דחוף בהעברת תמונות במהירות ובאיכות גבוהה.

גילויים וניתוחים בטכניון

מערכת המבוססת על השוואה אינטרפרומט־רית בין שתי קרני לייזר, המוחזרות לסרו־גין מן העצם הנבדק, מסוגלת לגלות פגמים במוצרים תעשייתיים, כגון מבנים מודבקים, חלות דבש וצמיגים.

ההתקדמות במחקר, שהושגה במחלקה לאלקטרוניקה שבמכון וייצמן, איפשרה לקבל ניתוח בזמן כמעט־ממשי של תמונות אינטרפרומטריות, וכך לשפר את רגישות הגילוי, ולקבל חיווי כמות בנוסף להרחבת מספר סוגי המבנים הניתנים לבדיקה.

מערכת זו, המציעה מספר יתרונות ייחודיים, משלבת רגישות גבוהה לגילוי פגמים עם תצוגת המידע האינטרפרומטרי בזמן ממשי, איסוף נתונים סיפרתי, ובנוסף אפשרות הפעלה על ידי עובדים לא מיומנים. המערכת מגיעה לתוצאות העולות בדיוקן על מערכות רבות אחרות.

משתמשים עתידיים של המערכת הם בתעשיות האוירונאוטיות והחלל, יצרני רכב ותעשיות דומות וכן חברות המתמ־חות בתיב"ם, אם יזדקקו לבדיקת אל־הרס מדויקת של מוצריהם. מערכת חדשנית זו לשיפור בקרת האיכות תיושם בעיקר בתעשיות אלו, וכן תשמש כלי מחקר ראשון במעלה בפיתוח רכיבים מכניים קריטיים.

מיני תיב"ם או עיקרי תיב"ם

כזכור מצאה חברת מריל לינץ', בסקר שהזמינה, כי בסוף 1983 הגיעה יבמ למקום הראשון בעולם במכירות מוצרי תיב"ם (חומרה ותוכנה. עד מועד זה נחשבה חברת קומפיוטרויז'ן כמובילה בתחום מכירות התיב"ם).

לאחרונה הקימה יבמ ישראל גוף מטה ושמו המרכז לשיווק יישומים ומשתמשי קצה. בשיחה עם אחדים מאנשי המרכז התרשמנו עמוקות כי מרכז זה מתכוון ברצינות לנהל את ענייני התיב"ם בישראל. תפיסתה של יבמ, בפירוש, גורסת יישומים באמצעות מחשבים עיקריים ("מרכזיים" בעגת ענ"א ההיסטורית); זו מנוגדת לתפי־סות אחרות (של אשכולות מיני), שהן נחלת רבות ממתחרותיה.

ביישומים בהתאם לתפיסה זאת, הטעי־מו אנשי־יבמ אלה, אין ספק שפתרונותיה הסופיים של יבמ לא־רק שאינם יקרים יותר (כפי שמצפים מפתרונות יבמ, לעתים, אח־דים) אלא ממש זולים יותר.

אחדים מאנשי "המרכז לשיווק יישו־מים למשתמשי קצה" במטה יבמ מעידים כי בתקופה האחרונה נתקלו הן במודעות והן בנכונות עזות מצד הצרכנים "להיכנס בעו־לה של תיב"ם" ולמצוא את התקציבים הדרושים כדי ליישם ולהתחרות כראוי בשו־קי המערב.

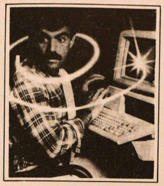
אחד מהם הטעים כי ליבמ מוצרים נהדרים בנושאי התיב"ם, עם יכולת הדגמה חזקה־ביותר במסגרת המרכז, עם תחנות צבעוניות הכי מתקדמות ותוכנות מתקדמות לגופים מתוחכמים, תלת ממדיים, כל הדב־רים היפים של תיב"ם – כולל תמיכה מצדם של "מספר נאות" של מהנדסי מערכות ייעודיים, המתמחים בנושאי תיב"ם במס־גרת המרכז.

על התקנות ממשיות לא קיבלנו דו"ח: בכך ממשיכה עדיין יבמ במסורת "צנעת הפרט" שלה. ידוע לנו, כמובן, שיבמ מת־קינה "כהלכה" אצל לקוחות רציניים מאוד, אך שמות ומספרים אין יבמ מספקת. ניחשנו כמובן כי הם מספרים בהתפעלות על לקוח תעשייתי גדול, "משתמש אמיתי בתיב"ם," כדבריהם, המשתמש בעשרות רבות של מסופים, במספר מערכות, עם צוותי טכנאים ומהנדסים אשר מתכננים "על באמת" חל־קים אמיתיים שמיוצרים למעשה – ניחשנו כי מדובר בתדיראן.

על המתחרים סירבו אנשי המרכז להר־חיב את הדיבור. כל שניאותו לציין הוא כי השוק "עירני וססגוני" וכי מצג גראפי יפהפה ו/או סימולאציות משובבות אינם עדיין תיב"ם. "אם מצגים כאלה היו תיב"ם – יש לנו מאות רבות של תיב"מים...."

בתום השיחה (הטלפונית) עמם התרש־מנו כי יבמ רואה חשיבות עליונה בהתקנת מערכות תיב"ם ודומנו כי היא מקדישה לכך את המשאבים הדרושים. המון משאבים. ▶

איך לתכנת בשפת בייסיק



יעקב שיבי

רבים חושבים שכדי לחבר תוכניות מחשב דרוש ידע נרחב של שפת תכנות ושליטה בכל סימניה ורזיה.
אין זה בהכרח נכון.
*במאמר זה אבהיר לך כיצד תתכנת תוכניות רציניות גם תוך לימוד השפה, כשאתה מצויד בידע להפעלת **חלק** מהוראות השפה.*
אתחיל בהסברים כלליים ואעבור להכרת הוראות וסימנים של שפת הבייסיק. במהרה תבין שביכולתך לחבר תוכניות מורכבות יחסית, כשבאמתחתך כעשר הוראות (וסימנים) בלבד.

תוכנית מחשב מהי?

תוכנית מחשב מוגדרת כסדרת הוראות שמבצעים במחשב. המחשב מבצע את האמור בתוכנית בהתאם לסדר שנקבע בתוכנית עצמה.

מעשית מבצע המחשב את הוראות שפת הבייסיק בסדר המספרי של השורות, כפוף לקיומן של הוראות שונות בגוף התוכנית, המכתיבות סדר ביצוע שונה.

הוראת PRINT

הוראה זו גורמת להדפסה על גבי המצג של המחשב. הבה ננסה. הדפס:

```
10  PRINT 317938
20  END
```

עליך לזכור:

- בגמר הדפסתה של כל שורה לחץ על קליד ההפעלה, המסומן בדרך כלל RETURN או EXECUTE.
- עליך למחוק מתוך הראַם את התוכנית הקודמת לפני שתתחיל לכתוב תוכנית חדשה. לרוב עושים זאת על פי הדפסת המלה NEW ולחיצה על קליד RETURN. במחשבים שונים קיימת הוראה שונה, CLEAR וכדומה.
- רצוי שתסיים תוכניות בהוראת END.

הֲרָצַת התוכנית הנ"ל תתבצע בהקלדת המלה RUN ולחיצה על הקליד RETURN. הפלט יהיה 317938.

תוכל לשלב בהוראת PRINT פעולות חשבוניות, כגון

חיבור	+
חיסור	−
כפל	∗
חילוק	/
חזקה	↑ או ∧ או ∗∗

למשל:

```
10  PRINT 119∗(1 + 12/100)
20  END
```

הרצת התוכנית, על ידי הדפסת המלה RUN ולחיצה על RETURN, תדפיס את מחירו החדש של מוצר שעלה 119 שקלים, לאחר שהתייקר בשיעור 12%.

קבועים ומשתנים

בדוגמאות הנ"ל הדפסנו נתונים מספריים בלבד. שפת בייסיק מסוגלת לטפל גם בנתוני מחרוזת.

קבועים מספריים נכתבים כדלעיל. קבועי מחרוזת נרשמים במירכאות.
למשל:

```
10  PRINT "THIS IS A STRING"
20  END
```

כשתריץ את התוכנית תודפס המחרוזת שבין המירכאות על גבי האקרן.

מובן שתוכל לשלב בתוכניות קבועים משני הסוגים.
לדוגמה:

```
10  PRINT "THE NUMBER IS:–"
20  PRINT 25005
30  END
```

שמות משתנים מספריים בשפת בייסיק מורכבים מצירוף של אותיות ומספרים. בגרסאות בייסיק מסויימות יכול המשתנה לכלול אות אחת בלבד. בגרסאות רבות מסוגל המחשב להבחין רק בשתי האותיות הראשונות בשם המשתנה. באחרות תוכל להשתמש בשמות משתנים ארוכים.

דוגמאות למשתנים מספריים:

```
A
B
```



```
A3
```

משתני מחרוזת נבדלים ממשתנים מספריים בזאת ששם המשתנה כולל את הסימן $.

דוגמאות למשתני מחרוזת:

```
A$
B$
A3$
```

נסה לכתוב תוכנית תוך שימוש במשתנים:

```
10  PRINT (A + 3)∗4
20  PRINT B$
30  END
```

מכיוון שלא הצבנו נתון כלשהו למשתנים הנ"ל, אין טעם להריץ את התוכנית בשלב זה.

הוראת הצבה – LET

במרבית גרסאות בייסיק ההוראה אופציונלית.
כלומר את המשפט `10 LET A = 53531`
תוכל לכתוב כך `10 A = 53531`
תוך השמטת LET.

ההוראה מציבה נתון במשתנה. למשל:

```
10  LET A$ = "OLD PRICE"
20  LET B$ = "NEW PRICE"
30  LET C = 119
40  LET D = C∗ (1 + 12/100)
50  PRINT A$
60  PRINT C
70  PRINT
80  PRINT B$
90  PRINT D
100 END
```

בתוכנית זו מופיעה הוראת PRINT ללא נתון נוסף בשורה 70. הוראה זו גורמת לדילוג על שורה (הדפסת שורה "ריקה").

הרץ נא את התוכנית ותיווכח.

השימוש בפסיק ובסמיקולון

תוך הרצת התוכניות לעיל ודאי הבחנת שכל הוראת הדפסה גרמה להדפסה בשורה נפרדת. הוסָפַת הסימן ; לאחר הַנתון המודפס תגרום להדפסת הנתון הבא מיד לאחר קודמו.

נדגים:

```
10  PRINT "OLD PRICE";
20  PRINT 119
30  END
```

הרץ את התוכנית ותיווכח שפלט התוכנית יודפס באותה שורה.
אם תשתמש בסימן , במקום בסימן ; תגרום להדפסת הנתון הבא בעמודה הבאה. בכל עמודה ניתן להדפיס כתריסר תווים (אותיות, מספרים או סימנים) אולם מספרם משתנה ממחשב למחשב.

שפת בייסיק מעמידה לרשותנו כלים נוספים, שבעזרתם נתכנן את הפורמט שיודפס; אך בשלב זה נסתפק בסימנים הנ"ל.

הוראת INPUT

הוראה זו מאפשרת קלט של נתונים באמצעות לוח הקלידים.

נדגים:

```
10  PRINT "PRINT OLD PRICE";
20  INPUT A
30  PRINT "NEW PRICE IS"; A∗(1 + 12/100)
40  END
```

או:

```
10  PRINT "WHAT IS YOUR NAME";
20  INPUT A$
30  PRINT "DEAR"; A$ ;",YOU DID IT"
40  END
```

ניתן להוסיף הדפסת מחרוזת בעת ביצוע הוראת INPUT. נדגים:

```
10  INPUT "WHAT IS YOUR NAME"; A$
20  PRINT "YOU ARE ; A$
30  END
```

הוראת GOTO

ההוראה גורמת למחשב להתקדם להוראה שמספרה הסידורי מופיע לאחר GOTO.

נדגים:

```
.0  LET A$ = "OLD PRICE"
20  PRINT A$;
30  INPUT B
40  PRINT "NEW PRICE = "; B∗1.12
50  PRINT
60  GOTO 20
```

לאחר שתריץ את התוכנית תיווכח שבידיך כלי לחישוב המחירים החדשיים לגבי סדרה אינסופית של מחירים קודמים.

יצרנו לולאה אינסופית. אני מניח שאחדים מכם נזכרים עתה בשוליית הקוסם... כיצד "יוצאים" מהלולאה?... עצירת התהליך שונה ממחשב למחשב.

בחלק מהדגמים יש להשתמש בקליד BREAK. באחרים משמש קליד RESET. באפל: CTRL-C. אולם אין זו בדיוק הדרך הנוחה לעצור ביצוען של תוכניות. בהמשך תלמד כיצד יש לסיים ביצוע תוכניות.

בטרם תתקדם נסה לכתוב תוכנית שימושית, תוך שימוש בהוראות שלמדת קודם לכן. התוכנית נועדה לפתור משוואות ריבועיות.

תבנית המשוואה הריבועית:

```
A ∗ X↑2 + B ∗ X + C = 0
```

התוכנית:

```
10  PRINT "A ? = ";A
20  INPUT "B ? = ";B
30  INPUT "C ? = ";C
40  LET D = (B↑2 − 4 ∗ A ∗ C)↑(½)
```

◄

```
50  LET X1=(− B + D)/2/A
60  LET X2=(− B− D)/2/A
70  PRINT "X1= ";X1
80  PRINT "X2= ";X2
90  END
```

הוראת IF

הוראת IF מאפשרת לתוכנית לקבל החלטות. זאת בהתקיים תנאי מסוים המתואר בהוראה.

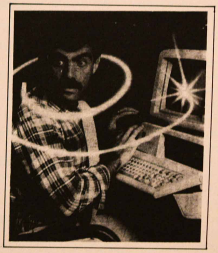
נדגים:

```
10  INPUT "PRINT A NUMBER" ;A
20  IF A>100 THEN PRINT "THE NUMBER IS HIGHER THEN 100"
30  IF A<100 THEN PRINT "LESS THEN 100"
40  IF A=100 THEN END
50  GOTO 10
```

הרץ את התוכנית. במהרה יתברר לך כי כדי להפסיק את ביצוע התוכנית עליך להדפיס את המספר 100.

תוכל לשלב בהוראת IF כל אחת מההוראות שלמדת קודם לכן.

```
10  IF A = 100 THEN GOTO 300
20  IF A = 200 THEN LET B=8
30  IF A = 0 THEN INPUT B
40  IF A < 100 THEN PRINT "THE END"
50  IF A < = 10 THEN END
```



תרגילים

עד עתה למדת מספר מצומצם של הוראות וסימנים. אמנם במאמרים הבאים תתקדם ותלמד הוראות נוספות, אך בשלב זה די במה שלמדת כדי לכתוב ולהריץ תוכניות מורכבות ומועילות.

תרגיל מספר 1

החל בשנת 1984 יש לחייב עובד שקיבל הלוואה ממעסיקו בשיעור שנתי של 156%, או לגבות ממנו מס הכנסה על ריבית רעיונית.

לכאורה מדובר בריבית חודשית בשיעור 13%. אולם חיוב העובד בריבית זו יגרום לנטל של ריבית בשיעור אפקטיבי של 300% בערך.

עליך לכתוב תוכנית שתאפשר שני סוגי חישובים:

- ◄ ריבית חודשית – כאשר נתונה ריבית שנתית.
- ◄ ריבית שנתית – אפקטיבית, כאשר נתונה ריבית חודשית.

אנו נשתמש בהוראות שלמדנו (בלבד) י־מחרוזות עבריות לאלו מבינינו המצוידים ב־ROM עברי.

```
10  PRINT
20  PRINT "חישובי ריבית אפקטיבית"
30  PRINT
40  PRINT "1. וריבית חודשית"
50  PRINT "2. ריבית שנתית"
60  PRINT
70  PRINT "לחץ נא על 1 או 2"
80  INPUT Z$
90  IF Z$="1" THEN GOTO 1000
100 IF Z$= "2" THEN GOTO 2000
110 PRINT "אנא עיין בהוראות"
120 GOTO 60
1000 PRINT
1010 PRINT "מציאת שיעור ריבית חודשית"
1020 PRINT
1030 INPUT "שיעור ריבית שנתית" ;RY
1040 LET RM= 100*(1 + RY/100) ↑(1/12)−100
1050 PRINT RM;"% השיעור החודשי הוא"
1060 INPUT Z$
1070 IF Z$ = "END" THEN END
1080 GOTO 10
2000 PRINT
2010 PRINT "מציאת שיעור ריבית שנתית"
2020 PRINT
2030 INPUT "שיעור הריבית החודשית" ;RM
2040 LET RY=100*(1 + RM/100) ↑ 12 − 100
2050 PRINT RY;" % השיעור השנתי הוא"
2060 GOTO 1060
```

הדפס RUN ולחץ על קליד RETURN. על האקרן יופיע תפריט קצר, ללא ניקויו משאריות קודמות. במקרה זה אינך חייב לנקות אקרן: תהליך ה־SCROLLING יאפשר לך להמשיך ולהריץ את התוכנית. ההוראות החדשות יופיעו מדי פעם בתחתית האקרן. מי שמתעקש יוכל להוסיף הוראה 5 CLS, או באפל הוראה 5 HOME.

התוכנית מבצעת חישובים על בסיס שנתי. בשינוי קל תוכל לבצע בעזרתה חישובים לכל תקופה שתרצה.

תרגיל מספר 2

באינפלציה שלנו אנו נזקקים לעתים לחישוב שיעורי עליית המדד, או שער החליפין היציג של מטבע חוץ מסוים, בתקופה נתונה, באחוזים.

נחבר תוכנית כזאת תוך שימוש בהוראות שלמדנו

```
20  PRINT
30  PRINT "שיעור עליית המדד:"
```

88◄

גילגול מסכים בקומודור 64

ערן בן־שחר

הזעירמעבד של קומודור 64 (6510) שונה במעט מהזעירמעבד של וויק (6502). למרות זאת, האסמבלר שלהם דומה, כיוון שהזעירמעבד 6510 פותח מ־6502.

לפני שנעסוק בלולאות הבה נברר לעצ־מנו – מה תועלת יש לנו באסמבלר?

אסמבלר היא שפת סף – כלומר מהירותה עולה פי מאות ואף פי אלפים על מהירות הבייסיק, שהיא שפת על. נוכל לנצל יתרון זה כדי לשכלל תוכניות שכתבתנו בבייסיק, על־ידי הוספת לולאה באסמבלר. הלולאה תבצע פעולה כלשהי או מספר פעולות, שביצעה התוכנית בבייסיק, במהירות גבוהה ביותר (כלומר נערבב בייסיק ואסמבלר בתוכנית אחת).

ובאמת, תכנתים רבים משתמשים בלול־אות באסמבלר אך ורק כדי להוסיף מהירות לפעולה מסוימת, שנכתבה בבייסיק, ומשאי־רים חלקים מסוימים מהתוכנית בבייסיק.

בעתיד אעסוק בנושא זה, ובאסמבלר בכלל, בהרחבה.

שימו לבכם גם לזאת:

- לכל לולאה 3 ווריאציות – האחת אינה בנויה להרצה, כי אם להבנת הכתובות, השנייה כפי שהיא נראית באסמבלר, והשלי־שית – להרצה בעזרת POKE (מתוך הבייסיק). כאשר הלולאה שונה בוויק וב־64, הכנתי ואריאציות נפרדות לכל מחשב.
- עדיף להדפיס את הוואריאציה האחרונה (במיוחד מי שלא מתמצא באסמבלר).
- אחסוך בהסברים מיותרים על הפקודות באסמבלר, אותם אביא באחד הפרקים הבאים בסדרה.

עכשיו אפשר להתחיל:

הדפסת טקסט

בלולאה קצרה זו ניעזר בלולאה CHROUT שנמצאת ברום של המחשב, בכתובת $FFD2 (בוויק וב־64). הלולאה CHROUT מדפיסה את הערך הנמצא ברגיסטר A (Accumulator) לפי ערך ב־ASCII. הלולאה תחזור על עצמה עד שיתקבל ברגיסטר A הערך 0, ותדפיס לכל היותר 255 תווים. את נתוני ה־ASCII הכניסו מכתובת $034B (או לפי בחירתכם – אך יש לשנות את הנתון MDATA) שהוא בדצימלי 843.

```
A = PEEK (834+X)
IF A=0 THEN $0348
GOSUB 'CHROUT'
X = X+1
GOTO $033C
X = 0
END
.A  033C  LDA  $034B,X
.A  033F  BEQ  $0348
.A  0341  JSR  $FFD2
.A  0344  INX
.A  0345  JMP  $033C
.A  0348  LDX  #$00
.A  034A  RTS
10  DATA 189,75,3,240,7,32,210,255,
    232,76,60,3,162,0,96
20  REM
30  FOR I=0 TO 14:READ MC:POKE
    828+I,MC:CK=CK+MC
40  NEXT:IF CK<>1640 THEN LIST 10
50  REM PUT ASCII DATA FROM REG. 843
```

להפעלת הלולאה, יש לרשום SYS 828

דוגמה: רישמו NEW (רק לאחר הרצת התוכ־נית) והדפיסו:

```
10  READ T:IF T<>0 THEN POKE 843+I,T:
    I=I+1:GOTO 10
20  POKE 844+1,0
30  SYS 828
40  DATA 147,144,84,69,88,84,32,80,
    82,73,78,84,73,78,71,0
```

לאחר הרצת הדוגמה, רישמו: FOR I=1 TO 100:SYS 828:NEXT כדי להדגים את מהירות הלולאה.

גלגול מסך

ישנן ארבע דרכים עיקריות לגלגל מסך: כלפי מעלה, כלפי מטה ולצדדים. נתמקד בגלגול המסך כלפי מעלה ומטה.

גלגול מסך כלפי מעלה: למעשה, אין צורך לתכנת את הלולאה הזו, מכיוון שהיא נמצאת ברום של המחשב, בכתובת 59765 ($E975). כדי להפעיל את הגלגול יש לרשום SYS 59765. הגלגול יתבצע על כל המסך.

גלגול מסך כלפי מטה: הפעם הוואריאציות שונות בין הוויק ל־64. הכנתי שתי לולאות שונות: הראשונה תגלגל את 240 הנקודות בחלק העליון של המסך, והשנייה תגלגל את 240 הנקודות בחלק התחתון של המסך.

גרסה א' – וויק

1)

```
X=242
A=PEEK(7679+X)
POKE 7701+X,A
A=32
POKE 7679+X,A
A=PEEK (38399+X)
POKE 38421+X,A
X=X−1
IF X<>0 THEN $033E
END
.A  033C  LDX  #$F2
.A  033E  LDA  $1DFF,X
.A  0341  STA  $1E15,X
.A  0344  LDA  #$20
.A  0346  STA  $1DFF,X
.A  0349  LDA  $95FF,X
.A  034C  STA  $9615,X
.A  034F  DEX
.A  0350  BNE  $033E
.A  0352  RTS

10  DATA 162,242,189,255,29,157,21,
    30,169,32,157,255,29,189
20  DATA 255,149,157,21,150,202,208,236,96
30  FOR I=0 TO 22:READ MC:POKE
    828+I,MC:CK=CK+MC:NEXT
40  IF CK<>3390 THEN LIST 10–20
50  SYS 828:REM SCROLL
```

2)

```
X=242
A=PEEK(7899+X)
POKE 7921+X,A
A=32
```

◄

1) גרסה א' - וויק 20

```
X=0
A=PEEK (7680+X)
CLEAR CARRY
A=A+28
POKE 7680+X,A
A=PEEK(7933+X)
CLEAR CARRY
A=A+/-128
POKE 7933+X,A
INX
COMPARE X TO 253
FALSE - GOTO $033E
END
.A  033C  LDX  #$00
.A  033E  LDA  $1E00,X
.A  0341  CLC
.A  0342  ADC#$80
.A  0344  STA  $1E00,X
.A  0347  LDA  $1EFD,X
.A  034A  CLC
.A  034B  ADC  #$80
.A  034D  STA  $1EFD,X
.A  0350  INX
.A  0351  CPX  #$FD
.A  0353  BNE  $033E
.A  0355  RTS

10  DATA 162,0,189,0,30,24,105,128,
    157,0,30,189,253
20  DATA 30,24,105,128,157,253,30,
    232,224,253,208,233,96
30  FOR I=0 TO 25:READ MC:CK=CK+MC:
    POKE 828+I,MC:NEXT
40  IF CK<>3240 THEN LIST 10-20
50  SYS 828:REM REVERSE SCREEN
```

לאחר הדפסת התוכנית והרצתה הדפיסו את הדוגמה הבאה:

```
10  POKE 853,76:POKE 854,60: POKE 855,3:
    REM RERUN ROUTINE
20  FOR I=7680 TO 8185: POKE I,81
    POKE 30720+I,0: NEXT
```

2) גרסה ב' - קומודור 64

```
X=0
A=PEEK(1024+X)
CLEAR CARRY
A=A+/-128
POKE 1024+X,A
A=PEEK(1274+X)
CLEAR CARRY
```

36◄

```
    POKE 828+I,MC:NEXT
40  IF CK<>3478 THEN LIST 10-20
50  SYS 828:REM SCROLL
```

(2

```
X=240
A=PEEK (1743+X)
POKE 1738+X,A
A=32
POKE 1743+X,A
A=PEEK(56015+X)
POKE 56055+X,A
X=X-1
IF X<>0 THEN $033E
END
.A  033C  LDX  #$F0
.A  033E  LDA  $06CF,X
.A  0341  STA  $6F7,X
.A  0344  LDA  #$20
.A  0346  STA  $06CF,X
.A  0349  LDA  $DACF,X
.A  034C  STA  $DAF7,X
.A  034F  DEX
.A  0350  BNE  $033E
.A  0352  RTS

10  DATA 162,240,189,207,6,157,247,
    6,169,32,157,207,6
20  DATA 189,207,218,157,247,218,202,
    208,236,96
30  FOR I=0 TO 22:READ MC:CK=CK+MC:
    POKE 828+I,MC:NEXT
40  IF CK<>3763 THEN LIST 10-20
50  SYS 828:REM SCROLL
```

הפיכת שדה הקאראקטרים במסך

וואריאציה שימושית במחשבי קומודור היא צורות הקאראקטרים בשדה הפוך, או באנגלית - REVERSE CHARACTER (RVS). הלולאה הזאת תהפוך כל קאראקטר בצורה הרגילה לקאראקטר בשדה הפוך (RVS) וכל קאראקטר בשדה רגיל לקאראקטר בשדה הפוך. הדבר נעשה בטכניקה כלהלן: הערך (PEEK) של קאראקטר בשדה הפוך (RVS) גדול ב־128 מהערך של קאראקטר בשדה רגיל. הלולאה אמנם לא כל־כך שימושית, אך היא מציגה אפקטים יפים בגלל מהירות ביצועה. ניתן אמנם ליצור לולאה יותר "חכמה" ומהירה (בעזרת פעולות לוגיות) אך יותר פשוט להבין את העיקרון כך.

```
POKE 7899+X,A
A=PEEK(38619+X)
POKE 38641+X,A
X=X-1
IF X<>0 THEN $ 033E
END
.A  033C  LDX  #$F2
.A  033E  LDA  $1EDB,X
.A  0341  STA  $1EF1,X
.A  0344  LDA  #$20
.A  0346  STA  $1EDB,X
.A  0349  LDA  $96DB,X
.A  034C  STA  $96F1,X
.A  034F  DEX
.A  0350  BNE  $033E
.A  0352  RTS

10  DATA 162,242,189,219,30,157,241,
    30,169,32,157,219,30,189,219
20  DATA 150,157,241,150,202,208,236,96
30  FOR I=0TO 22:READ MC:CK=CK+MC:
    POKE 828+I,MC:NEXT
40  IF CK<>3725 THEN LIST 10-20
50  SYS 828:REM SCROLL
```

גרסה ב' - קומודור 64
(1

```
X=240
A=PEEK(1023+X)
POKE 1063+X,A
A=32
POKE 1023+X,A
A=PEEK (55295+X)
POKE 55335+X,A
X=X-1
IF X<>0 THEN $033E
END
.A  033C  LDX  ←$F0
.A  033E  LDA  $03FF,X
.A  0341  STA  $0427,X
.A  0344  LDA  #$20
.A  0346  STA  $03FF,X
.A  0349  LDA  $D7FF,X
.A  034C  STA  $D827,X
.A  034F  DEX
.A  0350  BNE  $033E
.A  0352  RTS

10  DATA 162,240,189,255,3,157,39,4,169,
    32,157,255,3,189,255
20  DATA 215,157,39,216,202,208,236,96
30  FOR I=0 TO 22: READ MC:CK=CK+MC:
```


פשעי מחשב, בעיה כלל עולמית

חלק א'

מי שחשב שפשעי המחשב הוא עוד אחד מאותם דברים המיוחדים לאמריקה, כדאי שיתחיל לחשוב אחרת.

לפי סקר בינלאומי שערך השבועון קומפיוטרוורלד, צצים פשעי המחשב ומופיעים כמעט בכל מקום בו יש מחשב. נכון שארה"ב נהנית מהכבוד המפוקפק לעמוד בראש רשימת עבירות המחשב, עקב המספר העצום של מחשבים הפועלים בתחומיה; אבל ישנם מומחים הטוענים שזוהי רק שאלה של זמן, עד שישיג שאר העולם את אמריקה וידבק בקדחת פשעי המחשב, המשתוללת כיום בארה"ב.

סקר קומפיוטרוורלד הקיף מומחי מחשבים משבע מדינות: אוסטרליה, איטליה, ברזיל, גרמניה המערבית, יפן, צרפת ושבדיה. שישה מתוך שבעת המשיבים הסכימו שפשיעת המחשב נחשבת כבעיה חמורה בארצם.

בברזיל, מתריעה קהילת הבנקאות במיוחד על הסכנות שבפשיעת המחשב. הבנקאים של ברזיל אינם ממציאים נתונים על הכספים היורדים לטמיון עקב שימוש לרעה במחשבים. אבל אומרים שהם עורכים את כוחותיהם להתקפת־נגד.

ביפן, אומדן ההפסדים עד היום מגיע ל־30 מיליון דולר. בשבדיה, קובעים השלטונות שבעיית פשעי המחשב עולה 10 מיליון דולר בשנה - בעיקר עקב העתקה בלתי־מורשית של תוכנה ומכירתה בשוק השחור. במערב גרמניה אומדים את פשע המחשב הממוצע ב־200,000 עד 500,000 דולר, אולם לפי שעה אין נתונים רשמיים לגבי היקף שנתי.

ובל נשכח את איטליה, הארץ שבה "גנבנות היא השיטה שלנו בניהול עסקים," לדברי מומחה מחשבים מקומי שביקש לשמור על עילום־שמו. כאן נחשבת פשיעת המחשב לבעיה קריטית, אם כי היתה חמורה יותר בתקופת השתוללות הטירור של הבריגדות האדומות, עד ראשית 1982. מסתבר שהחבלה במחשבים בתקופה זו היתה נפוצה עד כדי כך שחברות רבות נקטו אמצעי ביטחון פיזיים, "כך שרמת הביטחון הממוצעת נחשבת כיום כגבוהה למדי," אומר הסקר.

אפילו באוסטרליה - הארץ היחידה בסקר שלא דיווחה על פשיעת מחשב כבעיה חמורה - נמסר עד עתה על 124 פשעי מחשב, שגרמו נזקים בשווי כולל של 5 מיליון דולר.

מומחי הסקר מסכימים שפשיעת המחשב היא עניין חמקמק מאין כמוהו, בשל כמה סיבות:

- ◄ פשעי מחשב רבים מתגלים רק במקרה, כך שאיש אינו יודע מה היקף הנזק בפועל.
- ◄ חברות רבות אינן מוכנות להודות בפרהסיה שנפלו קורבן לפשיעת מחשב - במיוחד בנקים.

מומחה צרפתי מסכם את גישתן של החברות הגדולות בארצו לבעיית פשעי המחשב: "הן מתעלמות ממנה... עד כמה שאפשר."

משטרת יפן, לעומת זאת, שערכה סקר משלה בנושא, גילתה כי "רוב החברות אינן מתעלמות מבעיית פשעי המחשב... אבל רק 32% מהן נוקטות צעדים כדי להתמודד עימה."

ואלה חטאי המחשב

המומחים, שהתבקשו לדרג את פשעי המחשב לפי שכיחותם, הציבו בלי היסוס בראש הרשימה את "העתקת תוכנה וגניבתה." שאר העבירות, לפי סדר השכיחויות, הן:

- ◄ הזנת נתונים לא־חוקית;
- ◄ שינוי רשומות מגנטיות או מחיקתן;
- ◄ חבלה בזדון;
- ◄ גניבת מידע;
- ◄ שימוש לא־חוקי במחשב;
- ◄ העברת כספים אלקטרונית לא־חוקית;
- ◄ שימוש לא־חוקי בבנקומטים, כספומטים וכד';
- ◄ גישה לא־מורשית למידע מוגבל או מסווג.

בשבדיה פורחות שמועות פרועות על פרשיות ריגול מצד הסובייטים, הכוללות שימוש במחשבים. אולם אומרים שהחומר המשפטי מסווג, משום שהוא מכיל סודות צבאיים.

אמצעי ההרתעה מפני פשעי מחשב שונים ממדינה למדינה, אבל בעיקרו של דבר אפשר לומר שהם שווים כקליפת השום. לדוגמה, רק במערב גרמניה יש חוק המתייחס במישרין לפשעי המחשב. כשמונים תיקים הובאו לבתי המשפט שם, וגזרי הדין כללו קנסות או עונשי מאסר, לפי חומרת העבירה. ביפן, מצפים לחקיקת חוקים חדשים בתחום זה במרוצת השנה הקרובה.

באוסטרליה מוגשים כתבי האישום נגד פושעי המחשב לפי חוקי פשיעת הצווארון הלבן בכלל, והעונשים כללו מאסר או קנס. גם בארצות אחרות מחילים על פשעי המחשב את החוק הכללי. בשבדיה, למשל, "מבוצעים פשעים רגילים על־ידי אנשים המשתמשים במחשבים למימוש כוונותיהם הפליליות," ולפיכך הם נדונים לפי החוק הפלילי הקיים. אולם בשבדיה ישנו חוק האוסר על אנשים להקים תיקיות אישיות, והאוסר על אנשים להשוות רשומות מתיקים אישיים. "חוק זה מיועד למנוע בעד הממשלה והתאגידים מלאגור יותר מדי מידע על האזרחים," לדברי עורך הסקר בשבדיה.

מהן הטכניקות, מהם אמצעי הזהירות המשמשים את החברות בהתגוננותן מפני פושעי המחשב? רוב החברות הגדולות בעולם - למעט יפן ואוסטרליה, ארצות שבהן, מסתבר, נוטים המעבידים לרחוש אמון רב יותר - רובן מפקחות בקפדנות על הגישה למערכות המחשבים ולחדרי המחשבים שלהן. החברות האלה מוגנות גם באזעקה מפני פריצה בחדרי המחשב. רק חברות מעטות, הגדולות ביותר, מציבות שומרים בחדר המחשב.

כל המשיבים טענו שכמעט כל החברות מגבילות את גישת העובדים לחדר המחשב,

◄

מאחורי הפרגוד

ומנהיגות צופני זיהוי או כרטיסים מאגנטיים. בארצות רבות יש פיקוח על חלוקת המפתחות לחדר המחשב, אם כי מעטות הן החברות המפקחות על השימוש השוטף בהם. לדברי הסקר המשטרתי היפני, "רק 6.3% מהמשרדים מחייבים שימוש במפתח ובצופן זיהוי לצורך הכניסה לחדר המחשב. משרדים רבים מגבילים את חלוקת המפתחות לחדר המחשב, אבל רק מעטים מהם מנהלים מעקב אחר המפתחות הללו."

כשמדובר בהגנה על נתונים רגישים ובשמירה על סודות מסחריים, רק האוסטרלים והברזילאים נוהגים להצפין נתונים. באוסטרליה נהוגה גם מדיניות המכונה "בטחון מונע," שלפיה אין להפקיד נתונים רגישים בזיכרון המחשב.

ביפן, סבורים בדרך כלל שדי בהגבלת הגישה לחדר המחשב באמצעות כרטיסי זיהוי, בהגבלת הגישה למערכת עצמה באמצעות סיסמאות אישיות למשתמש, ובהגבלת הגישה לקבצים מסוימים.



ואלה העושים במלאכה

איזה מין אנשים הם, העוסקים בעבירות מחשב? בארה"ב, מקובל לחשוב שהחובב המבקש לעולל תעלולים לשמם (יש לו כבר שם מיוחד, הֶקֶר) מהווה בעיה; אולם בארצות אחרות, אין רואים בחובבים משום בעיה רצינית.

במערב גרמניה, מצביע הסקר על כך ש"מכלל פשעי המחשב, 90% מבוצעים על־ידי עובדי החברה – המשתמשים הסופיים." דברים דומים אמורים בשאר הארצות שנבדקו.

הפושעים־בכוח, לפי סדר השכיחות, הם: התוכניתנים, המפעילים, עובדי בנקים ומועסקים בעלי טרוניות. מקורות יפניים מזכירים גם "בעלי תארים בחברה" כעבריינים בולטים ברשימה.

על השאלה אם מעבידים נוהגים לבדוק את רקע הפונים, לפני שהם שוכרים אותם, השיבו בחיוב חמש משבע המדינות; יפן ואוסטרליה יצאו דופן. אבל בשום מקרה אין משתמשים בפוליגראף, מכונת האמת, כחלק מתהליך הבדיקה. למעשה, השימוש בפוליגראף אסור על־פי החוק באוסטרליה ובשבדיה.

אז מה עוד נעשה במלחמה בפשעי המחשב? באוסטרליה, עוברים רואי החשבון החיצוניים קורסים נרחבים להכשרה; גם אנשי מפלג ההונאה במשטרה עוברים קורסים מעמיקים; והממשלה הקציבה כספים להכשרת גורמים נוספים.

ביפן, מקיימת המשטרה כנסים לעתים מזומנות, העוסקים בשאלת פשיעת המחשב. יתר על כן, 17% מכל שוטרי יפן עברו קורסים מיוחדים בנושא פשיעת המחשב.

גרמניה המערבית מאמנת גם היא את שוטריה לחקור מקרים של הונאה באמצעות מחשב, וכיום מתכננים הכשרה נוספת ומעמיקה יותר.

בשבדיה הוקם כוח משימה מטעם האגודה לעיבוד נתונים, במטרה לחקור את בעיית ביטחון המחשבים, ואחת ההמלצות שלו הביאה להקמת גוף בינלאומי העוסק בביטחון מחשבים, במסגרת הפדרציה הבינלאומית של אגודות לעיבוד נתונים.

לעומת זאת, באיטליה, בצרפת ובברזיל "לא נעשה שום דבר מיוחד, כדי ללחום בפשיעת המחשב."

כשנתבקשו משתתפי הסקר להביע את דעתם בשאלה מה עוד אפשר לעשות כדי למנוע פשיעת מחשבים, נתקבלו כמה תשובות מעניינות. רוב המשתתפים קבעו שספקי תוכנה חייבים לקבוע בה עוד אמצעי אבטחה. המלצה כללית אחרת היא הידוק אמצעי הביטחון במקום העבודה. המשתתפים מגרמניה המערבית, מיפן ומאיטליה מצדדים בחוקים נוקשים יותר ובהכשרה מעמיקה יותר לחוקרי פשיעת המחשב.

המשתתפים מאיטליה הדגישו את חשיבות צעדי המנע במסגרת הארגונית, כגון פיצול משימות בעת פיתוח התוכנה, ניהול ייצור הדוק בחדר המחשב ומינוי קב"ט בכל חברה.

המשתתף האוסטרלי, לעומת זאת, גורס ש"זוהי בעיה אנושית, בעצם." הוא ממליץ לשנות את יחסן של הבריות כלפי פשיעת מחשב בכלל.

למה הם עושים את זה?

אהבה וכסף (לא בהכרח לפי סדר זה), הם הכוחות המניעים שמאחורי פשיעת המחשב בעולם. בשבדיה, למשל, נפלו שלושה מנהלי מחשבים קורבן, בנפרד, לפיתויי נשים סובייטיות, ולאחר מכן נאלצו למסור סודות ביטחוניים ומידע מסוג אחר. (כל השלושה התאבדו לבסוף.) לדברי איש משטרת סטוקהולם, מגלים אנשי העסקים תמימות תהומית בכל הנוגע לריגול באמצעות מחשב. השוטר ממליץ בפני מעסיקים להנהיג מבדקים פסיכולוגיים, כדי לחזות מראש נקודות תורפה בקרב עובדיהם.

ביפן, פתחה פקידה בנק בת 32 חמישה חשבונות חיסכון שונים, בשמות בדויים, בחמישה סניפים. היא החלה להזרים כספים לחשבונות הללו בכך שהזינה למערכת המחשב של הבנק אישורי "קבלת כספים." אחרי שצברה יותר מ־500,000 דולר, משכה את הכסף ונעלמה עב"ל. כעבור שישה חודשים אותרה ונעצרה בפיליפינים.

גם באוסטרליה תמצאו את הקוקטייל הזה של תאווה וממון. סוכן מועצת הימורי הסוסים בניו־סאות וולס נהג להזיז את השעון הפנימי של מערכת המחשב בשלוש דקות. אחרי תום המירוץ, היה מתקשר בזריזות אל חברתו, פקידת הקלט, ומוסר לה את שמות הסוסים הזוכים ואת סכומי ההפקדה. הרשויות עדיין אינן יודעות כמה כסף הצליח האיש להעלים בשיטה זו, אבל הן הצליחו להניח עליו את כפותיהן משום שחברתו הסגירה אותו, אחרי שעזב אותה למען אחרת.

ובגרמניה המערבית, היה העבריין תוכניתן בחברת סחר־מניות גדולה. הוא פיתח לעצמו, תוך כדי עבודתו בחברה, תוכנית שהזינה נתוני משכורות של אנשים שלא היו ולא נבראו, לחשבון המשכורת שלו בזיכרון מערכת תשלום המשכורות של מחשב החברה. כדי לעקוף את נקודות הביקורת של מערכת המשכורות הרגילה, דאג האיש שהתוכנית תשנה את התשלומים כך שלעולם לא יופיעו בשום רשימה מקפת, וגם לא יכתבו "לוקשים".

מעשה ההונאה נתגלה באקראי, והעבריין נדון לשתי שנות מאסר על שמעל ב־75,000 דולר מכספי מעבידו. (המשך יבוא) ▶

אפל-2 סי



מתג גע/תק.

אספקת מתח.

נמל יציאה: להפקת פלט במדפסת או בתוויין; החיבור הטורי.

נמל איחסון חיצון: לחיבור כונן תקליטון נוסף (במחשב עצמו מוטמע כונן תקליטון יחיד).

נמל וידיאו: לחיבור הנוטר ("מוניטור") הצבעוני או החדצבעי, כולל נוטר אפל 2 סי.

נמל יציאה: עבור טלוויזיה, נוטר צבעוני RGB או מצג שטוח. החיבור מהיר ואין צורך בפתיחת המחשב ו/או בהתקנת כרטיסים מיוחדים.

זיכרון מורחב: בתוכו, אפל 2 סי מכיל 128 ק' זיכרון ראם, המקביל (פחות או יותר) ל־50 דפים מודפסים. 16 ק' של רום, המכילים את שפת אפלסופט בייסיק והוראות המערכת, נמצאים בסמי־כות. המעבד (65 C 02) מכיר בתוכנה הקיימת של אפל. 16 צבעים בחדות גבוהה (192×560) או נמוכה מוטמעות בתוכו. הרמקול, המוטמע אף הוא ביחידת המחשב, יוצר קולות בחמש אוקטאוות.

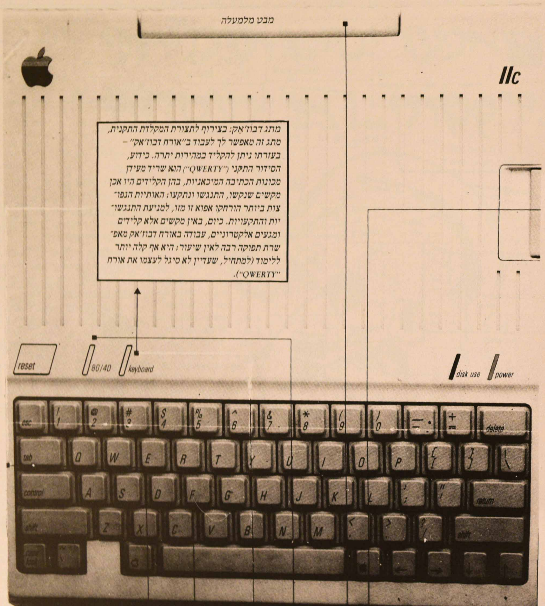
נמל תקשורת: להצמדת מודם עבור תקשורת בין מחשב למרכז מידע, או בין מחשב למחשב. נמל טורי (סיריאלי) זה מטפל, לדברי אפל, בכל מודם תקני.

נמל כניסה: לחיבור מוט היגוי, "עכבר" או בקריי־יד אחרים, כאשר גם הכבילים המוליכים מסומנים בתמונות מתאימות.



השימוש בעכבר

"עכבראפל": מכשיר הצבעה זה משתלט על עולם המחשב ולמעשה מבטל את הצורך בהוראות־מקלדת מסובכות, כשמשתמשים בתוכנות חדישות רבות. העכבר קטן וקל מתפיסת קלפים, ומאפשר לך "להצביע" בעזרת הסמן אשר על המצג, בהתאם לתנועותיך עם העכבר על השולחן. הפעלת התו־כנית נעשית באמצעות נקישה על המתג שבעכבר.



מתג דבוז'אק: בצירוף לתצורת המקלדת התקנית, מתג זה מאפשר לך לעבוד ב"אורח דבוז'אק" – בעזרתו ניתן להקליד במהירות יתרה. כידוע, הסידור התקני ("QWERTY") הוא שריד מעידן מכונות הכתיבה המיכאניות, בהן הקלידים היו אכן מקשים שנקשו, התנגשו ונתקעו: האותיות הנפו־צות ביותר הורחקו אפוא זו מזו, למניעת התנגשו־יות והתקעויות. כיום, באין מקשים אלא קלידים ומגעים אלקטרוניים, עבודה באורח דבוז'אק מאפ־שרת תפוקה רבה לאין שיעור: היא אף קלה יותר ללימוד (למתחיל, שעדיין לא סיגל לעצמו את אורח "QWERTY").

כונן מוטמע: אין צורך לחבר כרטיסים. המחשב אפל 2 סי מטמיע בתוכו ("בילט אין") כונן תקליטון שקיבולתו 143 קילו־בתים, ומזונו תקליטונים תק־ניים (5¼ אינטש) כמו קודמו, אפל 2 אי.

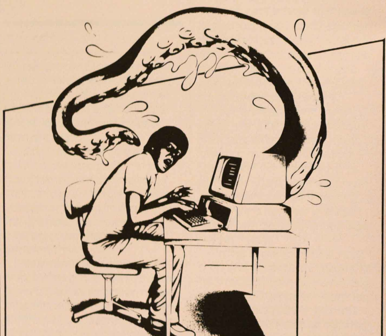
ידית נשיאה.

מתג 40/80: עבור תצוגה גבוהת חדות (80 עמודות), אשר דורשת נוטר וידיאו, או תוכניות המשתמשות בתצוגה תקנית (40 עמודות), אשר מסתפקת בטלוויזיה מקובלת.

בקרת עוצמת קול, שקע לאוזניות.

מקלדת מלאה: 63 קלידים, 94 תווים, 2 קלידים תכינים (שניתן לתכנתם), 4 חצים כיווניים. כל קליד הוא "אוטו רפיט" (דהיינו, חוזר־על־עצמו אוטומטית).

״חאפערים״...״תוכניתני מרפסת״... או ״מוסדות״?!



אלי שרגנהיים

הרשו נא לי להציג עצמי: אליקים מער־ כות תוכנה בע״מ*, חברה לפיתוח תוכנה, הפועלת מינואר 1983.*

לחלופין ניתן בהחלט לקרוא לי: אלי שרגנהיים, יליד 1944, במאי סרטים וטלוויזיה בעבר, ומפתח תוכנה לזעירמחשבים בהווה.

קיימים אי־אלו הבדלים בלתי משמעותיים בין החברה לבין האדם שמאחוריה. לחב־ רה, למשל, אין תארים אקדמיים.

אליקים מערכות תוכנה (או אלי שרגנהיים, כרצונכם) הוא בית־תוכנה. פירושו של מושג זה הוא שהפעילות מתרכזת בפיתוח מוצרי תוכנה, ובאחזקתם. לעתים קרובות משולב בית־התוכנה בפעילות עסקית כוללת יותר של חברה גדולה (לשכת־שירות או יבוא ושיווק מחשבים). עם חדירת זעירהמחשבים גדל מאוד חלקם של בתי־התוכנה הייעודים. כיום קיימים הרבה בתי־תוכנה זעירים, ביניהם בני עובד אחד ויחיד, וגם בני שניים או שלושה עובדים. אלו קיימים בארצנו הקטנה ואפילו בארצות־ הברית הגדולה.

מוצר התוכנה הפופולרי ביותר כיום בעולם הוא: לוטוס 1־2־3, תוצר חלום אמריקאי של בית־תוכנה זעיר. תוצר אחר המכוון לאנשי מקצוע במחשבים נקרא: BDS C. זהו מהדיר (קומפיילר בלעז) של שפת C במערכות הפעלה סי־פי־אם, שזכה לתשבחות מרובות בעיתונות המקצועית, ונראה גם שזכה לתפוצה נאותה. מהדיר זה נוצר על ידי אחד ליאור צולמן (נשמע יהודי, אבל אין לי הוכחות). מה שנחמד אצל ליאור צולמן הוא שבפתח חוברת ההסברים שלו, הוא מציין שחברת LIFEBOAT הגדולה היא מפיצת התו־ כנה. אבל, כך צולמן, אין להטרידה בענייני באגים, עצות וכו׳, פשוט מפני שהם אינם מבינים דבר וחצי דבר בעניין. במקומם מתנדב הוא לטפל בעניינים הללו.

הזכרתי את לוטוס וליאור צולמן, כדי להדגיש עד כמה בתי־תוכנה זעירים עשויים להיות חשובים. באחד הדיונים שנערכו באנ־ שים ומחשבים, התייחסו כמה ממנהלי החב־ רות הגדולות בארץ לתופעה שזכתה מפיהם לכינוי ״חאפרים״ או ״תוכניתני מרפסת״, וכוונתם היתה לבתי־תוכנה זעירים דוגמת זה שלי. העובדה שחברות אלו מעוניינות מאוד להפיץ את התוכנה שלי, היא כנראה עניין אחר לחלוטין. בשוק הפרוע של המיקרו נוצר צורך בהתקרבות הדדית בין חברות לשיווק ציוד ותוכנה לבין בתי־תוכנה זעירים, שבעייתם העיקרית היא השיווק.

הסיבה שאדם כמוני מעדיף לעבוד במס־ גרת חברה אישית קטנה, היא במיצוי היכולת האישית בצורה היעילה והטובה ביותר. כל מי שלמד מעט כלכלה מכיר את המושג ״תפוקה שולית פוחתת לגודל.״ בזמנו הייתי זקוק להסברים, מדוע מושג זה תקף לגבי מפעלים יצרניים (כלומר, שכאשר הם גדלים מעבר לגבול מסוים, מתחילה התפוקה לעבוד לרדת). לפחות לגבי פיתוח תוכנה מושג זה נכון כבר מהעובד הראשון.

אין זאת אומרת שרצוי להישאר עובד ◄

יחידי. מזה חודש אני מעסיק תוכניתן פול־טיים־ג׳וב. סביר שבעתיד יתווסף עוד אחד או שניים.

כפי שכבר סיפרתי, חֶברתי החלה את חייה בינואר שנה שעברה. עזבתי את תפקידי כמנהל תוכנה באוסנת מתוך מטרה לפעול, באופן עצמאי, בפיתוח תוכנה מהמסד עד הטפחות. כלומר, מאיפיון דרישות של מערכת ועד לכתיבת התוכניות עצמן, כולל תיקון הבאגים.

איך מתחילים? זורקים את הטלוויזיה מהסלון

צעד ראשון: רכישת מחשב. הפיסי של יבמ לא הוכרז באותו זמן, והמצב עם מערכות 16 סיביות היה עדיין נזיל. צריך בכל זאת להתחיל עם משהו. רכשתי מחשב אלטוס משומש עם שני תקליטונים בני ״8, מצג אספריט ומדפסת טלי קטנה (אך מסוגלת להדפיס 132 תווים על נייר צר). ציוד שנראה אידיאלי לפיתוח בבית. כן, שכחתי לספר שמקום העבודה הוא: בסלון בבית. שם יש לי אווירה מתאימה, מקום, משפחה, ומערכת סטריאופונית עם התקליטייה הקלאסית.

יש גם חסרונות בעבודה אינדיבידואלית. הקריטיות בבחירת המערך לפיתוח היא החמו־רה שבהן. בתקופת ההתלבטות פנה אלי המהנדס אבינעם שטרסבורג בהצעה לפיתוח תוכנה להפקת ספר כמויות עבור משרד הבט־חון. הפרויקט נראה קטן יחסית. מה גם שאבינעם הגדיר במדויק את הדרישות. הערכ־תי את משך העבודה בחודשיים, והעניין נתן לי שהות נוספת לבדיקה והתלבטות.

סיבוכים מופיעים במקומות בלתי צפו־יים. התוצר הסופי של התוכנה הינו תקליטון ״8 במבנה יבמ הנמסר למשרד הבטחון. לא היה לי מושג על המבנה הספציפי הנדרש. הסתמכתי על שתי תוכנות, שהיו תחת ידי והתיימרו לבצע את עבודת ההסבה ממבנה מיקרו של סי־פי־אם למבנה יבמ. למחשב של משרד הבטחון היו רגישויות משלו, והתוכנות הללו נזקקו ל״תיקון״ של מכונת־ניקוב. לאחר התרוצצויות לא מעטות, למדתי את הדרישות וכתבתי תוכנה בקובול (בסיוע שגרה קטנה באסמבלר) להסבה הזאת. התוכנית איטית במקצת, אך היא עובדת ללא סיוע של מכונת ניקוב. כחצי שנה לאחר מכן צצה בעיה דומה במערך אחר, ולי היה פתרון במגרה.

בתקופת העבודה בירתי אפשרויות למערך פיתוח עיקרי. הרעיון היה למצוא מגזר מקצועי ולמַכֵּן אותו. דנתי בעניין עם מנחם שקד. מנחם הוא חבר ותיק, עוד מימי האוניברסיטה בירושלים בשנות השישים. מנחם מנהל בית תוכנה משלו בשם שקד מערכות מחשבים. אני רציתי (ועדיין רוצה) לעסוק רק בפיתוח. מנחם עוסק הן בפיתוח והן בשיווק. הרעיון היה שאני אפַתח חבילת תוכנה ושקד תשמש מימשק עיקרי עם העולם החיצוני.

במשך חודשיים תמימים ניתחתי את עולמם של סוכני הביטוח, ובפרט החתמים שביניהם. לבסוף החלטתי לרדת מהעניין. חברות רבות מדיי נכנסו לסקטור הזה, ולפחות למקצת מהם היה ניסיון (וגם קשרים) בביטוח. הערכתי שזהו מגזר הצועד לקראת תחרותיות חמה במיוחד. אז השקעתי חודשיים עבודה.

מי על הקו?

שמתי את מגזר רואי־החשבון על הכוונת. משרדי רואי־החשבון, בעיקר הקטנים והבינו־ניים, הינם בלתי ממוחשבים בצורה מדהימה. זהו סקטור שעוסק במניפולציה של נתונים ועריכתם, ומחשב אמור להיות כלי עבודה ראשון ועיקרי אצלם.

בתחילה חשבתי על מיחשוב חוק האינפלציה. לאחר תחקיר התברר שרצוי להתחיל בעניינים יסודיים יותר: מיחשוב העבודה של מאזְנים. היו לי כמה נתוני התחלה מעודדים: רואי־חשבון שעזרו לי בניתוח ות־כנון, ומידה מסוימת של ידע אישי, כמעט ללא כוונה, שקבלתי בעת לימודי מינהל־עסקים באוניברסיטת ת״א.

חשבתי שהעבודה על תוכנת הבסיס תימשך כשלושה חודשים. בפועל היא נמשכה כ־9 חודשים. ככה זה. תוך כדי העבודה הופיע הכוכב של יבמ בִּשְמֵי ישראל. אפשר להשמיץ או לקלס – מהפיסי אי־אפשר להתעלם. מה גם שנתוניו התאימו להפליא למגזר השוק אליו כוונו מאמציי. ידעתי שקיימת גרסת קובול לפיסי התואמת לזו שבה השתמשתי. רכשנו אותה והדבר היחיד שהיה חסר זה מחשב פיסי. בשלב זה נכנסה חברת לרגו לתמונה, והעמידה פיסי אורגינל לרשותי. כך שהמשכתי לעבוד על הפיסי. על חוויות הפיסי אכתוב בהזדמנות אחרת.

התקנה ראשונה – למטרות שיפורים

ההתקנה הראשונה היתה באמצע ספטמבר במשרד של עמיחי וגד פניני. גד פניני הוא, בין השאר, חבר מערכת של המגזין. הוא לקח את התוכנה מתוך הסכמה לעשות מה שקרוי ביתא־טסט. התוכנה היתה במצב בתולי. פרט לבאגים צפויים, בא הניסיון המעשי והוסיף הצעות וכיוונים חדשים. יש אתגר מסוים בכך שצריך לתכנן מערך תוכנה בצורה גמישה מספיק, שניתן יהיה במקרה הצורך לבצע תפניות.

חודשיים לאחר גד פניני, התקנתי את המערכת אצל יאיר קרני, שאף הוא עזר רבות בעיצוב המערכת.

נכון לרגע כתיבת שורות אלו, פועלות 32 מערכות בשוק. אור־טו־טו תחזיר ההשקעה את עצמה. בהתחשב בכך שמדובר במגזר שמרני ואיטי, זה לא רע בכלל. במיגזר זה ניתן עדיין למחשב נושאים רבים. כמה מלקוחותיי מספ־רים שהחלו לחפש תוכנה כבר לפני שנים מספר. אבל אז פשוט לא היתה תוכנה כזאת, ובתי־תוכנה גדולים נרתעו מהעניין.

מגזרים עסקיים דוגמת זה של רואי־החשבון, נעזרים באופן טבעי ביותר בבתי־תוכנה קטנים הפתוחים להתמחות. לדעתי, לולא היה לי ידע מוקדם על מבנה דו״חות כספיים, היה לי קשה להתמודד עם הנושא. אפילו בנושא הביטוח, המערכים שאני מכיר על זעירמחשבים פותחו על ידי בתי־תוכנה קטנים וייעודיים (למי שיספר לי על המערך של טכם, אומַר שהמערך פותח באופן עצמאי ואומץ על ידי טכם).

החלטה על פיתוח מערך לרואי־חשבון היתה החלטה על השקעה. בתי־תוכנה יכולים לפעול גם כקבלני־משנה לצורך פיתוח תוכנה. תוך כדי פיתוח המערך העיקרי, קיבלתי הזמנה לפתח מערכת הדפסת כרטיסי־טיסה וקופה עבור ארקיע. כקבלן־משנה אני זוכה, כמובן, ביתרון הביטחון. מה שחסר לי במיוחד זו הרגשת הבעלות. מפתחי תוכנה מתייחסים ליציר־מוחם כאל יצירת אומנות. מכירה או מסירה של תוכנית־מקור (SOURCE-CODE) כרוכה בעכבות פסיכולוגיות. זה אולי מסביר מדוע רבים אינם מוכנים להיות קבלני־משנה, או שהם מתנים קבלת עבודה מעין זו בתנאי שתוכניות המקור יישארו רכושם הפרטי והח־סוי. למזמין זה תנאי לא נוח, אבל אם הוא איש מחשבים – הוא יבין.

השתדלתי ברשימה זו לתת תמונה על בית־תוכנה קטן, שלא במקרה הוא שלי. השתדלתי גם לטפוח על שכמי בצורה שלא תהיה בולטת מדי, ולפרוס משהו מהאני־מאמין המקצועי שלי. אולי אינני אובייקטיבי, אבל זה אני – כלומר אליקים מערכות תוכנה בע״מ. ►

פינת דראגון:



מהם מספרים הֶקסא־דֶצימליים?

ה״מוח״ של המחשב מכונה **מעבד**, אשר פועל על מקומות בזיכרון, המכונים **בתים**. כל בית מורכב מ־8 חלקים, המכונים סיביות, אשר יכולות להיות באחד משני המצבים: ״0״ או ״1״. הצירוף של 8 סיביות כאלה למספר אחד מהווה מספר בינארי, המכיל ערך בין 0 לבין 255 (עשרוני). לדוגמה: הצירוף $0110\ 0100_2$ (בינארי) מהווה את המספר 100_{10} (עשרוני).

כפי שראיתם לעיל נהוג לסמן את הבסיס איתו עובדים בספרות קטנות לצד המספר. מספרים עשרוניים, אלו מספרים בשיטת בסיס העשר המשתמשת בספרות ״0״ עד ״9״ כגון: $100_{10} = 1*10^2 + 0*10^1 + 0*10^0$. שיטה זו נהוגה היום בכל העולם ומכונה **השיטה העשרונית**.

מספרים בינאריים, לעומת זאת, הם מספרים בשיטת בסיס ה־2, המשתמשת אך ורק בספרות 0 או 1 (על מספרים כאלו עובד המעבד) כגון:

$$0110\ 0100_2 = 0*2^7 + 1*2^6 + 1*2^5 + 0*2^4 + 0*2^3 + 1*2^2 + 0*2^1 + 0*2^0 = 100_{10}$$

מאחר והשימוש במספרים בינאריים אינו נוח, נהוג להשתמש כתחליף במספרים הקסא־דצימליים (בקיצור הקסא). אלו מספרים בשיטת בסיס ה־16 המשתמשת בספרות בין 0 ל־ 15 . מאחר וכל ספרה מוגבלת לתו אחד, כל הספרות בין 10 ל־ 15 קיבלו סימול בין A ל־ F בהתאמה. כלומר A מהווה את הספרה 10 , B את ספרה 11 וכלה ב־ F המהווה את הספרה 15 . באמצעות שיטה זו ניתן לייצג את 256 המספרים (בין 0 ל־255) ע״י שתי ספרות הקסא, לדוגמה:

$$64_{16} = 6*16^1 + 4*16^0 = 96 + 4 = 100_{10}$$

קיימות מספר שיטות לעבור מבסיס לבסיס וניתן למצוא חומר על כך ברוב סיפרי התכנות הקיימים.

במחשב דראגון קיימת פונקציה מוכנה בשם HEX$(N) אשר מתרגמת את המספר העשרוני המיוצג ע״י האות N (בין 0 ל־255) לשווה הערך ההקסא שלו. ניתנת בזאת תוכנית בייסיק קטנה אשר מבצעת את פעולת התרגום ללא שימוש בפונקציה הנ״ל.

```
10  INPUT"ENTER A POSITIVE INTEGER";N
20  H$="":X=N
30  Y=INT(X/16)
40  RE=X-16*Y: GOSUB 70:H$=A$+H$:
    IF Y=0 THEN 60
50  X=Y:GOTO 30
60  PRINT "HEX(";N;")=";H$:GOTO 10
70  IF RE<10 THEN A$=MID$
    (STR$(RE),2):RETURN
80  A$=CHR$(RE + 55):RETURN
```

במחשבי דארגון קיים מעבד מסוג 6809E של **מוטורולה** שהינו אחד מהמעבדים החדישים והטו־בים ביותר הקיימים כיום בתחום הזעירמחשבים. מעבד זה מכיל תשעה **אוגרים** (רג׳יסטרים) וקרוב ל־1500 הוראות מכונה שונות.

בתחילה נסקור ארבעה מתוך תשעת האוגרים הקיימים: X,Y,A,B. אוגרים X ו־Y מהווים אוגרי אינדקס באורך שני בתים (16 ביטים) ויכולים להכיל כל מספר בין 0 ל־ 65535 .

יש באפשרותם להכיל ישירות כל ״כתובת״ ממרחב הכתובות של מחשב הדראגון – מרחב הכתובות של מחשב דראגון הוא עד 64 ק׳ זיכרון (1 ק׳ שווה ל־1024 בתים. 64 ק׳ פירושם 65535 = 1024 * 64). אוגרים A ו־B מהווים אקומולטורים באורך בית אחד (8 ביטים) ומשמשים לעבודה עם נתונים. ניתן להשוותם למישתנים של בייסיק מבחינת השימוש כגון: פעולות אריתמטיות של חיבור חיסור וכו׳. ניתן לחבר את A ו־B וליצור אקומולטור אחד בשם D באורך שני בתים, כאשר תוכן אוגר A ממוקם בחלק השמאלי ותוכן אוגר B בחלק הימני.

תוכנית אסמבלר נכתבת בארבע עמודות (שדות). כל משפט משתרע על שורה אחת אך אינו חייב להשתמש בכל ארבעת השדות.

השדה הראשון משמש כשדה ״סמל״ בעיקר לצורך הסתעפויות ומקביל למספר שורה בבייסיק כגון: הוראה GOTO 100 גורמת להסתעפות לשורה שמספרה הוא 100. באסמבלר משתמשים בשֵם במקום במספר (ראה דוגמה בהמשך) אשר הינו יותר משמעותי ממספר גרידא.

השדה השני משמש כשדה הוראה וחייב להופיע בכל משפט.

השדה השלישי משמש כשדה אופרנד ויכול להכיל כתובת בזיכרון או נתון

השדה הרביעי משמש כשדה הערות (מקביל ל־REM של בייסיק).

ועתה למספר דוגמאות של הוראות שימושיות באסמבלר. תחילה הוראות טעינה כלומר הוראות המכניסות ערכים לאוגרים – מקביל להוראות הצבה בבייסיק כגון: LET A = 5 או בקיצור A = 5.

צורת המשפט באסמבלר LDA #5

משפט זה מורכב משדה הוראה (LDA – טען אוגר A) ומשדה אופרנד #5. השימוש בסוג זה של אופרנד נקרא **מיעון מיידי** (IMMEDIATE ADDRESSING) כאשר האופרנד מהווה את הנתון עצמו (הדבר נקבע ע״י הסימן ״#), במקרה זה המספר 5.

צורה אחרת להוראת טעינה הינה הצורה הבאה:

LDA $7FFF

הסימן $ מראה שהמספר הוא מספר הקסא (ראה הסבר בתחילת המאמר). הוראה זו טוענת את אוגר ״A״ בתוכן הנמצא בכתובת הקסא 7FFF ולא במספר 7FFF. במשפט זה האופרנד מהווה כתובת ושיטת המיעון נקראת **מיעון מורחב** (EXTENDED ADDRESSING). ◄

צורה שלישית להוראת טעינה הינה הצורה:

LDA .X

הוראה זו טוענת את אוגר "A" בתוכן של הכתובת המוצבעת ע"י אוגר "X". לדוגמה: כאשר אוגר "X" מכיל את הערך $400 (הקסא 400) אוגר "A" יוטען בתוכן של כתובת $400. שיטה זו נקראת **מיעון באמצעות אינדקס** (INDEXED ADDRE-SSING) ומאופיינת ע"י סימן הפסיק.

הוראות הטעינה יכולות להתבצע גם עם האוג־רים האחרים – LDY.LDX.LDD.LDB. אופן הביצוע זהה למתואר לעיל פרט לכך שעבור האוגרים באורך שני "בתים" (Y.X ו־D) כאשר המיעון הוא מורחב או באמצעות אינדקס, התוכן הנלקח מהכתו־בת הוא באורך שני "בתים" לעומת "בית" אחד באוגרים באורך "בית" אחד (A ו־B). לדוגמה: .LDD .X

כאשר אוגר "X" מכיל את הערך $400 וכתובות $400 ו־$401 מכילות את הערכים $12 ו־$34 בהתאמה אוגר "D" יוטען בערך $1234.

הפעולה ההפוכה לטעינה הינה פעולת איחסון אשר מתבצעת באמצעות ההוראות: .STD.STB .STA.STY.STX. לדוגמה: STA $7FFF. הוראה זו מאחסנת את תוכן אוגר "A" בכתובת $7FFF (מיעון מורחב).

מקבץ שלישי של הוראות בעלות שימוש רב הינן הוראות ההשוואה – .CMBD.CMPB.CMPA CMPY.CMPX כאשר בצירוף עימן מופיעה הוראת התנייה.

לדוגמה:

```
CMPX #$1E00
BNE LOOP
```

הסבר: מתבצעת פה השוואה בין תוכן אוגר "X" לבין הערך הקסא 1E00 והוראת ההתנייה לאחר מכן פירושה הסתעף למשפט הנושא את ה־"סמל" LOOP במידה ואין שוויון.

קיימים אוגרים נוספים, שיטות מיעון נוספות וכמובן הוראות רבות נוספות אולם בשלב זה נרכיב תוכנית פשוטה מההוראות שהכרנו עד עתה. התוכנית המובאת להלן ממלאת את הדפים הגרא־פיים הנמצאים בשימוש בגראפיקה הגבוהה (PMODE 3,1 ו־PMODE 4,1) בין הכתובות הקסא 600 להקסא 1E00 בערך הנמצא בכתובת הקסא 7FFF

```
    LDA  $7FFF
    LDX  #$600
LOOP STA  .X+
    CMPX #$1E00
    BNE  LOOP
    RTS
```

במשפט השלישי אנו רואים שימוש באחד מה־כלים החזקים העומדים לרשות המעבד 6809E ואידיאלי עבור שימוש בלולאות.

STA .X+ – מבצע שתי פעילויות, הראשונה איחסון תוכן אוגר "A" בכתובת המוצבעת ע"י אוגר "X" והשנייה קידום אוגר "X" ב־1.

ניתן לבצע גם את הפעולה ההפוכה, STA .−X – אשר מבצעת החסרת 1 מהערך המצוי באוגר "X" ואיחסון תוכן אוגר "A" בכתובת המוצבעת ע"י אוגר "X".

במשפט השישי אנו פוגשים בהוראה RTS הבאה ללא שדה אופרנד ומשמעותה החזרת הפיקוח לתוכנית הראשית. ►

◄26

גילגול מסכים
בקומודור 64

```
A=A+/-128
POKE 1274+X,A
A=PEEK(1524+X)
CLEAR CARRY
A=A+/-128
POKE 1524+X,A
A=PEEK (1774+X)
CLEAR CARRY
A=A+/-128
POKE 1774+X,A
X=X+1
IF X<>0 THEN $ 033E
END
.A  033C  LDX  #$00
.A  033E  LDA  $0400,X
.A  0341  CLC
.A  0342  ADC  #$80
.A  0344  STA  $0400,X
.A  0347  LDA  $04FA,X
.A  034A  CLC
.A  034B  ADC  #$80
.A  034D  STA  $04FA,X
.A  0350  LDA  $05F4,X
.A  0353  CLC
.A  0354  ADC  #$80
.A  0356  STA  $05F4,X
.A  0359  LDA  $06EE,X
.A  035C  CLC
.A  035D  ADC  #$80
.A  035F  STA  $06EE,X
.A  0362  INX
.A  0363  BNE  $033E
.A  0365  RTS

10  DATA 162,0,189,0,4,24,105,128,157,0,
    4,189,250,4,24,105,128
20  DATA 157,250,4,189,244,5,24,105,
    128,157,244,5,189,238
30  DATA 6,24,105,128,157,238,6,
    232,208,217,96
40  REM
50  FOR I=0 TO 41:READ MC:CK=CK+MC:
    POKE 828+I,MC:NEXT
60  IF CK<>4829 THEN PRINT "ERRORS
    IN DATA":LIST 10-40
70  SYS 828
```

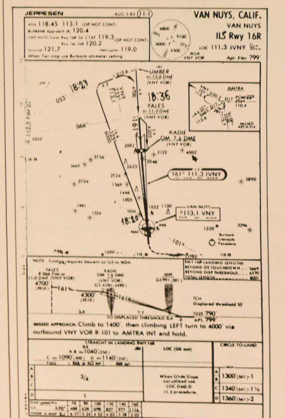
לאחר הדפסת התוכנית והרצתה, הדפיסו את הדוגמה הבאה:

```
10  POKE 869,76:POKE 870,60:POKE
    871,3:REM RETURN ROUTINE
20  FOR I=1024 TO 2023:POKE I,81:POKE
    I+54272,14:NEXT
30  SYS 828
```

◄

פלייט סימיולייטור

שמשון (סמס) הררי



מפת הנמכה המכשירים בשדה התעופה ואן נייס. המספרים הכתובים בכתב יד הם הזמנים בהם עבר המטוס תוך כדי הנמכה לשדה. (מפת ההנמכה אינה מצורפת לתוכנית והיא מפת ניווט אוריגינלית של חברת ג'פיסן לשימוש טייסי חברות התעופה האזרחיות. באדיבותה של חברת אל על).

◄

התוכנית שבחרתי היא מהמעניינות שנכתבו למחשב אישי בשנה האחרונה, ומהווה ללא ספק פינה ופנינה בהתפתחות המחשבים האישיים. ה־FLIGHT SIMULATOR (מדמה הטיסה) של חברת סב לוג'יק מתאים לכמה מחשבים: אטארי, אפל, קומודור 64 ויבמ (תחת שמה של מיקרוסופט אבל נכתבה על ידי אותו מחבר ואומצה בידי מיקרוסופט).

מזרחית ללוס אנג'לס

17:30 זמן מקומי. כאשר חציתי בגובה 6000 רגל את רכס סנט גבריאל, שנמצא כ־50 מייל מזרחית ללוס אנג'לס, ידעתי שאני בצרות. למרות שבדקתי את מזג האוויר לפני ההמראה, לא האמנתי למראה עיני: "קיר" של קולומונימבוס (ענן סערה מסוכן) התיישב בדיוק מעל העיר כשהוא הופך את הנחיתה בנמל התעופה הבינלאומי לבלתי אפשרית. למזלי היה במיכל יותר דלק מהרגיל, כך שנשאר לי טווח מסויים לתמרון, אך נזכרתי באמרה "החזאים אינם נביאים ומטאורולוגיה אינה מדע מדויק!"

17:35 זמן מקומי. הודעתי לבקרה שאינני יכול לנחות בלוס אנג'לס בינלאומי, ואנסה להגיע לשדה סיינט אנה, שנמצא 40 מייל דרומית מזרחית. מאחר שהטמפרטורה במאייד ירדה לתחום המסוכן, הפעלתי את חימום המאייד. כדי לחסוך בדלק עברתי לתערובת ענייה (הקטנתי את כמות הדלק בתערובת שהמאייד דוחס למנוע). בחרתי את ערוץ הרדיו שמשדר מזג אוויר ונתוני נחיתה בסיינט אנה (ATIS), אך בגלל המרחק לא קלטתי אותו.

צפונית ללוס אנג'לס

17:40 זמן מקומי. הכיוון 210, מהירות 140 מייל לשעה. לפי

מבט מקרוב

חשבוני א.״יע לשדה בעוד 45 דקות, ויישאר לי דלק לטוס לשדה המשנה. המטוס, פייפר צ׳ירוקי דגם 28, היה ממותקן בפנל מכשירים מלא, כולל כל מכשירי הטיסה: אופק מלאכותי, מד גובה, מד מהירות, מד שיעור הנמכה ונסיקה, שני מצפנים, מד פנייה ונטייה. כמו כן היו לי מכשיר ניווט (VOR) ומכשיר לנחיתת מכשירים (ILS). במושב שלידי ישבה אחת הנערות היפות בעולם (נכון, אני לא בדיוק אובייקטיבי). היא כבר נרדמה ושערה התפזר על משענת המושב.

17:45 זמן מקומי. הבקר מודיע לי שאין כלי עזר ניווט להנמכה בסיינט אנה, ושואל אותי מה בכוונתי לבצע. ״המתן,״ עניתי, ופתחתי את הג׳פיסון, התנ״ך של הטייסים בנושא ניווט (תודה למחלקת שירותי נווטות באל על שהשאילה לי העתק). מכל השדות, המתאים ביותר נראה לי ואן נייס, כ־20 מייל צפונית ללוס אנג׳לס בינלאומי וכ־50 מייל מערבית למקום שבו נמצאתי. בחרתי את ערוץ ATIS (שידורים אוטומאטיים על מצב שדה התעופה מבחינת מזג אוויר ומצב מסלולים). בגלל מהירות השידור והעובדה ששפת האם שלי היא עברית ולא אנגלית, הייתי צריך להאזין מספר פעמים. התברר שמסלול הנחיתה הוא 16 (מצפון מערב לדרום מזרח), שיש גישת מכשירים כי בסיס הענן הוא 250 רגל מעל פני השטח. בדיוק המינימה שלי (כלומר מזג האוויר המינימאלי שמתיר לנסות ולנחות). הודעתי לבַקר שאני נוחת בואן נייס. הנערה שלְיָדי זזה בשנתה.

18:00 זמן מקומי. על מכשיר הניווט בחרתי את ערוץ המשואה שבשדה ובעזרת הבוחר מצאתי את הכיוון לשדה. מד המרחק הראה 40 מייל לכיוון דרום מערב. לקחתי את מפת השדה (אינה מצורפת לתיעוד של התוכנה) ולמדתי אותה. אורך המסלולים היה מספיק והותר, וכך גם התאורה (כבר החל להחשיך). דף ההנמכה הראה שעלי להגיע לגובה 6000 רגל מעל לשדה ולפנות לכיוון צפון מערב. מבט אל מד כמות הדלק. יש מספיק.

18:10 זמן מקומי. המרחק לשדה 17 מייל. הגובה 6000 רגל ואפשר לראות את רכס ההרים שמקיף אותו. דרך קרעי העננים רואים גם את לוס אנג׳לס, קו החוף והאי קטלינה. על מכשיר הניווט השני שמתי את ערוץ ILS וכיוונתי אותו לפי המסלול בשימוש.

הנמכת מכשירים בואן נייס

18:20 זמן מקומי. אני מעל לשדה, אך חושך ועננים כבר מכסים אותו ואיני רואה דבר. אני מתרכז בהטסת המכשירים, ובעיקר באופק המלאכותי ובמד המהירות והגובה. מחט מכשיר הניווט מתהפכת מן TO ועד FROM. סימן הוא שאני מעל למטרה. פנייה לכיוון 325 לפי הנוהל, ואני שומר 6000 רגל. מד המרחק מראה שאני מתרחק מהשדה בדיוק ב־14.6 מייל מהשדה. אתחיל לפנות ימינה תוך הנמכה לגובה המתאים.

18:27 זמן מקומי. התחלתי להנמיך ימינה לכיוון 053 (צפון מזרח) והגעתי עד 4700 רגל. תוך כדי כך גדלה מהירות המטוס, לכן סגרתי קצת מנוע והורדתי שלב אחד של מדפים. המטוס הגיב בהרמת אף חריפה. תיקון קטן במוט ההיגוי, ואנו מיוצבים. עדיין לא רואים בחוץ דבר. הנערה בכיסא הימני אינה יודעת אפילו מה קורה.

18:31 זמן מקומי. המחט שמראה את ציר הגישה מגיעה למרכז השעון. אני פונה לכיוון 161 (ציר המסלול). למזלי אין רוח, כך שאין צורך בתיקון. מחט ציר הגלישה תקועה עדיין בחלק העליון של המכשיר, אך מיד תרד למרכז (על מנת לשמור את ציר הגישה ואת ציר הגלישה עלי לייצב את שני המחטים בדיוק במרכז השעון.)

18:36 זמן מקומי. מד המרחק מראה 11 מייל בדיוק בגובה 4700 רגל. אני מנמיך לגובה 4300 רגל ומוריד שלב נוסף של מדפים. את הגלגלים אין צורך להוציא, שהרי בפייפר כֵּן הנחיתה קבוע ואינו מתקפל. במרחק 7.6 מייל מהשדה נמצאו שתי המחטים בדיוק במרכז. סגרתי מנוע למהלך סרק כמעט. המהירות קָטנה ל־70 מייל, ומד ההנמכה הראה 500 רגל בדקה הנמכה. מבט אחרון על השעון בלוח המכשירים: יותר לא יהיה זמן אלא להתרכז בהנמכת המכשירים. השעה 18:40.

18:42 אני מעט גבוה בציר הגלישה. דחיפה בסטיק, הורדת מלוא המדפים, ואנחנו שוב בעניינים. עדיין אין רואים בחוץ דבר. כאילו נשפך חלב על השמשה.

18:44 המהירות תקינה. שיעור ההנמכה תקין. הכנפיים ישרות על ציר הגלישה. מעט ימינה לציר הגישה – תיקון לכיוון 150 למשך מספר שניות; ואחרי שמחט הגישה במרכְז, חוזרים לכיוון 160, בגובה 1300 רגל, נוצרים קרעים בערפל שלפניי.

18:45 גובה 1200 רגל. מתחילים לראות מסלול אבל אני ממשיך להטיס מכשירים עד למינימה.

18:46 מד הגובה מראה 1040 רגל, 250 רגל מעל לקרקע וקשר עין מלא עם המסלול. אני מודיע לבקר שאני נוחת וממשיך בגישת ראייה עד 4 רגל מעל למסלול. סוגר מנוע לגמרי, נותן למהירות לרדת אך לא נותן למטוס לגעת. מרים את האף בערך ב־50 קשר. המטוס מזדקר ומתיישב על המסלול, נשען מעט על צידו וגם קופץ, אבל לא נורא.

18:50 אני מסיע את המטוס על מסלול ההסעה, מגיע לעמדת התידלוק, מעלה את המדפים. סוגר מצתים (מגנטו) והמנוע כבה. אוף, אני מתנשף לאחר המאמץ והריכוז.

18:51 זמן מקומי ישראל. בתי מתעוררת לימיני על הכורסה שבסלון. על האקרן שלפניי אפשר לראות את שדה התעופה של ואן נייס, המחשב (בלי שמות בבקשה) עדיין פועל, ובידי מוט ההיגוי שלו. טיסה נוספת ב־FLIGHT SIMULATOR II עברה בשלום.

מהו מדמה טיסה

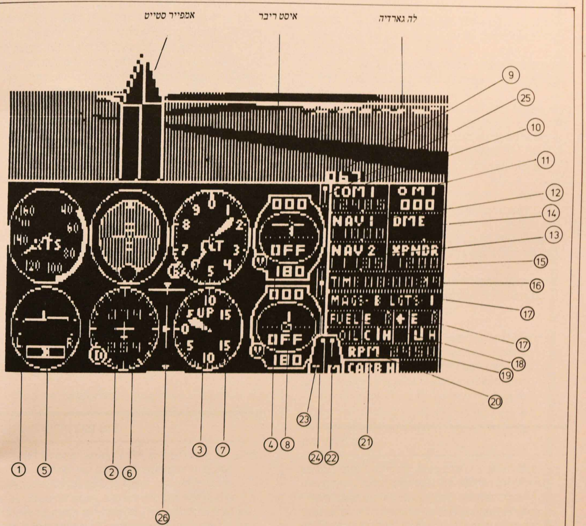
במלחמת העולם השנייה נבנו לראשונה מדמי טיסה. אלו נועדו לאמן טייסים חדשים בהטסת מכשירים וניווט. למערכות אלו לא היתה ״ראות״ והם איפשרו רק תנועה מוגבלת. הקופסאות הכחולות שהומצאו על ידי אד לינק עזרו לאלפי טייסים צעירים להתאמן בהטסת המטוס על פי המכשירים בלבד (ללא ראות החוצה, כמו בעננים) בלי להמריא כלל.

מאז שופרו המדמים לבלי הכר: שילוב של גראפיקת מחשבים, אפקטים קוליים ושימוש במערכות הידראוליות לתנועה מאפשרות לאמן טייסים, לא רק בהטסת מכשירים, אלא גם בנְהלי חירום שונים ואפילו בקרבות אוויר. ״משחק הווידיאו הטוב ביותר״, כך נוהגים לקרוא להם המתאמנים. אך מדובר בעסק רציני ביותר. אפשר להתאמן בתירגולי אש, בתקלות הגאים, בתופעות מזג אוויר קיצוניות, בנחיתה ללא גלגלים.

המערכות כה משוכללות עד ששלטונות התעופה בארה״ב (FAA) מאשרות ששעות אימון במדמה מחליפות חלק משעות הטיסה ◄

במטוס. מובן שהמדובר במחשבים גדולים ויקרים (6 מיליון דולר עולה מדמה של מטוס בואינג 747). FLIGHT SIMULATOR II מתאים אמנם למחשבים אישיים, אך ללא ספק אינו משחק. הוא מדמה טיסה במטוס חד מנועי קל בין שדות תעופה בארה״ב בצורה ריאלית ובזמן אמיתי (המרחק שעוברים יחסי למהירות הטיסה, ושעון זמן שנמצא

הגובה מראה עלייה, והמהירות יורדת. בפנייה למשל יש לתאם בין המאזנות (חלק מהכנף שבעזרתו המטוס מגלגל) ובין הגה הכיוון (חלק מזנב המטוס שבעזרתו המטוס מסבסב). אם אין שומרים ״אף״ בעזרת הגה גובה (חלק מזנב המטוס שבעזרתו מטיסים את המטוס בציר העל־רוד) הפנייה תיגמר בנפילת אף וצלילה ספיראלית



תדפיס של תמונות האקרן FLIGHT SIMULATOR II עבור אפל. האקרן מחולק לשני חלקים: בעליון תמונה תלת ממדית של הנוף ובתחתון לוח המכשירים. המטוס נמצא מעל למנהטן. אפשר לראות את אמפייר סטייט בילדינג, את איסטריבר, ובאופק את שדה התעופה של לה גארדיה. בלוח המכשירים: (1) מד מהירות (2) אופק מלאכותי (3) מד גובה (4) מכשיר ILS (5) מד פנייה ונטייה (6) מצפן ג׳ירו (7) מד שיעור הנמכה ונסיקה (8) מכשיר VOR.

בחלק הימני של לוח המכשירים: (9) מצפן מגנטי (10) בוחר ערוצי רדיו (11) מרקר (12) בוחר מכשיר ניווט 1 (13) בוחר מכשיר ניווט 2 (14) מד מרחק (15) טרנספונדר, מכשיר העוזר למכ״מ הקרקעי לזהות מטרות. (16)שעון זמן (17) בוחר מצתים ותאורת מכשירים (18) מדי כמות דלק ימין ושמאל (19) טמפרטורת ולחץ שמן (20) מד סיבובי מנוע (21) חימום למאייד (22) מציינים של תערובת (23) מצב מצערת (24) מקזז (25) מדפים (26) מצב הגאים.

התדפיס נעשה בעזרת זום גראפיקס על מדפסת אפסון באדיבות חברת טריפל די.

על לוח המכשירים מראה זמנים נכונים). לפיכך בהחלט אפשר להשתמש בו על מנת להדגים את השפעת ההגאים: משיכה בסטיק (מוט היגוי בעגת הטייסים), האף עולה, מד הנסיקה מראה נסיקה, מד

ל״קרש״ (התרסקות).

אפשר לתרגל עם התוכנית גם טיסת מכשירים, כמו גישה לנחיתה עיוורת או טיסת ניווט לפי מכשירי רדיו. תיאור הטיסה

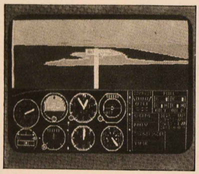
מבט מקרוב

שבתחילת המאמר מראה חלק מאפשרויות התוכנית.

התקנה

התוכנה כתובה עבור מחשבים של לפחות 48 ק׳. ככל שזיכרון המחשב רחב יותר, יש בתוכנית יותר פונקציות.

התוכנית מגיעה בתוך קופסה, שמכילה: תקליטון בודד; ספר הוראות הכולל הוראות להפעלת התוכנית, הסבר על מכשירי הטיסה, מכשירי רדיו וניווט ומערכת ראות תלת ממדית, הסבר מפורט על צורת הטסת המטוס וכיצד הדברים מבוצעים בעזרת המקלדת (אפשר ״להטיס״ את המדמה גם בעזרת מוט היגוי, רצוי בעל איכות טובה) וכן נספח שמכיל את כל התכונות הטכניות של המטוס האמיתי, כולן



מבט לאחור אחרי ההמראה (יכם) משדה התעופה מיג שליד שיקאגו אפשר לראות את פנל המכשירים ואת המסלולים. הפס האנכי שבתמונת הנוף הוא הגה הכיוון של המטוס.

משוחזרות בתוכנית בצורה מדויקת; שתי מפות של איזורי טיסה, הכוללות מידע על עזרי הניווט (ניו יורק, שיקאגו, סיאטל ולוס אנג׳לס); כרטיס REFERENCE לשימוש תוך כדי הטסה; וכן עידכון על ההבדלים שבין סוגי המחשבים השונים. לדעתי חסרות מפות של הנמכות המכשירים השונים, במסלולים שבהם הנמכות כאלה (לא בכולם, רק בארבעה נבחרים) ויש להשיגם כדי לבצע הנמכה.

לאחר ה־BOOT מופיעה על האקרן תמונת מכשירי המטוס ומסגרת החלון הקדמי, תפריט שבו עליך לבחור את סוג המחשב והמצג (צבע שחור או לבן). לאחר מכן תוכל לבחור בטיסת הדגמה, או לנסות לטוס לבד (כדאי שתתחיל בהדגמה). הטיסה מתחילה בשדה התעופה מיג שליד שיקאגו. מבעד לחלון הקדמי תראה את בניין סירס, ואילו מבעד לחלון השמאלי (הקלד 5 וכן F) את בניין ג׳ון הנקוק.

טיסת היכרות או התרסקות ראשונה

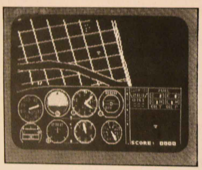
כדי לטוס הפעל מנוע בכוח מלא. משנפתח המנוע עולה ה־אר.פי.אם, דהיינו סיבובי המנוע בדקה, ומחוג קטן מראה את מצב המצערת, הוא ה״גז״ של המטוסים. לאחר מכן גדלה מהירות המטוס. שמור על ציר המסלול. אל תרד לשוליים ובמהירות 70 קשר משוך אף, נתק, והופ

אנחנו באוויר.

עכשיו אפשר לתרגל פניות שונות: הסתכל החוצה וראה את הנוף, או בדוק את ההשפעות השונות של מהירות הטיסה, כמות ההטיה, מצב האף, כוח המנוע וכו׳. את החזרה לנחיתה בצע כך: התיישר בציר האורך של המסלול בגובה הנכון, סגור מצערת, תכנן את הגישה כך שמעל תחילת המסלול תהייה מהירות המטוס 60 קשר בערך והגובה אפס. כפי שאמרתי טיסה ראשונה והתרסקות ראשונה. לאחר מספר ניסיונות תרגל את ההמראה לפנות לצלע עם הרוח (לטוס במקביל למסלול) וזאת תוך שימוש במצפן בהתיחסות למיקום המסלול ולגובה (לפי מד הגובה) תוכל לפנות לצלע הסופית (טיסה בכיוון המסלול לקראת נחיתה). תירגול נוסף יאפשר לך גם לנחות בשלום!

תמונת על

קליד 4 נותן לטייס תמונת מצב אנכית של המקום שבו הוא נמצא ומתייחס לשדות התעופה, המכשולים ומשטחי המים. אפשר לבצע זום, כלומר להגדיל או להקטין את קנה המידה של התמונה. אין זה



מבט על שדה המערכה, 1917. בלוח המכשירים החליפו חלק מבקרת מכשירי הניווט במכ״מ. בתמונת העל אפשר לראות את הנהר המפריד בין שני הכוחות.

הוגן להשתמש בתכונה זו של התוכנית, משום שבמציאות אין לטייס אפשרות כזו, אך במקרי חירום של אובדן התמצאות גם אני חוטא (לעתים קרובות) בהסתכלות זריזה על המפה האנכית.

קרבות אוויר 1917

התאריך 1917. מלחמת העולם הראשונה. כעת הזמן לנסות ולבצע גיחות מבצעיות בשטח אויב. המטוס מצויד בפצצות, מקלעים, כוונת ואקרן מכ״מ (במלחמת העולם הראשונה?). העולם הוא שדה מערכה בו מצויים מסלולי נחיתה, הן שלנו והן של היריב, רכסי הרים, נהר המפריד בין כוחותינו לבין כוחות האויב ואפילו מוסך לתיקון תקלות, מטרות שונות כמו מכלי דלק ובתי חרושת. הכל ממש כמו בחיים. אבל!!! לאחר היעף הראשון מוכרזת מלחמה, ואז מופיעים מטוסי

היריב מסוגים שונים, המוטסים על ידי טייסים ברמה שונה. בקיצור קרבות אוויר שבהם יש חשיבות לכושר התימרון של מטוסך ושל מטוסי האויב. וכמובן לרמת הטיסה ואפילו לכמות הדלק והתחמושת.

עורך אישי

בעזרת עורך אישי תתכנן את המדמה לפי דרישותיך: תכניס רעש (עלוב למדי) למחשב, תבטל את התיאום האוטומאטי בין המאזנות והגה הכיוון, תעבור במהירות מנקודה לנקודה.

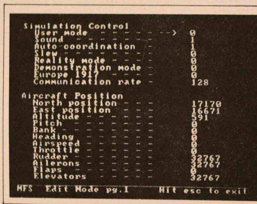
תוכל להשתמש בעורך ריאלי של טיסה, כלומר תתפעל את המטוס כמו במציאות, אחרת לא תוכל לטוס. אפשר לשנות את קצב שידור הוראות הבקרה וה־ATIS. בעזרת העורך תקבע את מיקום המטוס ומצב הטיסה לפי הצורך ואפילו תשנה את מזג האוויר, כמו בסרטים: עננות ורוח, יום, לילה ודמדומים, הכל לפי השעון ועונות השנה.

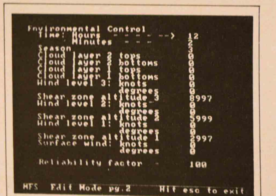
בקיצור המחשב מציע לטייס המתאמן שלל אפשרויות.

מסקנות

- מדמה הטיסה אינו משחק. ההטסה צורכת לימוד, תירגול, ריכוז והרבה "זמן הגאים". כדי להגיע לתוצאות טובות דרושות שעות טיסה רבות, ובמחינה זו המחשב בהחלט דומה לחיים במציאות.
- התוכנית מסייעת למתאמנים בטיסת מכשירים. אפשר לקבל בעזרתה מושג על העתיד להתרחש במציאות, אם כי השימוש בה אינו פותר את הטייס מהטסת המטוס, והשימוש במדמה אינו מוכר על ידי תעופה אזרחית.
- הגראפיקה מצוינת, אם כי תנועת התמונה קופצנית במקצת (על המחשב לחשב לא פחות מ־35 פרמטרים כל 0.5 שנייה).
- השימוש במוט היגוי מומלץ, במיוחד אם אפשר לבטל את הקפיץ המחזיר למרכז את הגה הגובה.
- חסרות מפות מפורטות של מסלולי הנחיתה, אך שאר התיעוד מעולה.
- בתוכנית אינסוף אפשרויות לכתיבת תסריטים ומצבי טיסה.

כל מתכנת יודע מהם הקשיים העומדים בפני הכותב מודל המנסה להידמות למציאות, במיוחד כזה שמושפע מהרבה משתנים כמו טיסה. ברוס ארטוויק, הכותב, עמד בהחלט במשימה. התוכנית FLIGHT SIMULATOR II, אשר לדעתי כטייס משוחדת קמעה, היא קלאסיקה בפני עצמה. הציון מעולה +.





העורך של מדמה טיסה במחשב יבמ, שבעזרתו נשנה את מיקום המטוס, השעה ועונות השנה, מזג האוויר, מצב ההגאים, המנוע ובקרת המדמה. אין לעורך הזה מקרה עבור מוטות היגוי.



בקיצור, על:

אבנר גדיש

ATIC ATAC

המו"ל: ULTIMATE.
למחשב: ספקטרום, 48 ק'.
מחיר: $20.

חברת ULTIMATE, שמתמחה במשחקים ברמה גבוהה, אשר מנצלים את הספקטרום במלוא יכולתו, הביאה גם את המשחק הזה. הוא קפץ מייד לראש מצעד מכירות־התוכנה באנגליה. המשחק מרהיב עין, מרתק, מספק הנאה ועניין לזמן רב, וחשוב מכל: אינו חוזר על עצמו.

המשחק הוא שילוב של משחקי הרפתק־אה, פיצוצים ואסטרטגיה, שילוב מקורי מאוד.

מטרת "אטיק אטאק" היא להעביר את הדמות בה אתה שולט דרך מבוך בנוי מחדרים ופרוזדורים, לאסוף חפצים (המעלים את הני־קוד) ולמצוא שלושה חלקים, אשר בהצטרפם יוצרים מפתח שבעזרתו ניתן לצאת מן המבוך ולסיים את המשחק. בכל חדר ישנן דלתות, אשר חלקן נפתחות ונסגרות בצורה אקראית וחלקן ניתנות לפתיחה רק על ידי מפתחות מיוחדים, השונים מהמפתח שעליך להרכיב. נשמע מסובך, אך מתרגלים למשחק מהר.

הגרפיקה המעולה, הצלילים המוצלחים, קצב האירועים המתרחשים במהירות הבזק,

כל אלה יוצרים הנאה רבה ועניין מרובה. המשחק לא משעמם לרגע, ואינו נמאס כמעט.

פנינה מיוחדת, האופיינית לכל משחקי חברת אולטימייט, היא תמונת המצג הנהדרת, אשר עולה מהקלטת בתחילת המשחק. זו מצטרפת אל הגרפיקה, אשר שווה רק להסתכל בה.

סיכום: שווה ביותר, מהנה זמן רב ומליב מאוד. הערכה (מתוך חמש נקודות): עניין: 5 נקודות. נוחות הפעלה: 4 נקודות. שימוש המכונה: 5 נקודות. ערך כללי: 5 נקודות.

VALHALLA

המו"ל: LEGEND.
מחשב: ספקטרום, 48 ק'.
מחיר: $35.

משחק זה משתייך לקטגוריית משחקי ההרפתקאה כדוגמת הוביט. ייחודו במה שנראה על גבי המצג, דבר השונה לגמרי מכל משחק אחר שקיים ככל הנראה. בניגוד להוביט, אשר שולבו בו מספר מצומצם של תמונות וציורים, במשחק זה ניתן לראות בדיוק מה קורה במשחק והיכן נמצאים החפצים והדמויות (איקונין).

האקרן מחולק לשני חלקים, האחד מכיל את התמונה ואת הנוף והשני את הטקסט. בחלון התמונה ניתן לראות את הנוף, הבניינים, העצמים השונים הפזורים באזור ואת הדמויות הנמצאות שם (אשר נראות משום מה מורעבות למדי). הגרפיקה מרשימה מאוד, ויפה היא הדרך בה נבנית התמונה על פרטיה.

מטרת המשחק היא, כרגיל במשחקים מהסוג הזה, לעבור בעולם הנראה במסך, לאסוף חפצים אשר פזורים בו, להרוג מיני זדים, נוכלים ורשעים וכדומה. מבחינת העלילה, המשחק מלא בדמויות שונות וחפצים וישנן הרבה אפשרויות לפיתוח המשחק, אך הוא כשלעצמו משעמם לאחר זמן מה, בניגוד מוחלט לגרפיקה היפה.

צליל כמעט ואינו נמצא בשימוש. אתה שומע צלילים רק בעת לחיצה על קלידים, בעת קרבות, ובעת מוות (מאוד אופייני למיתוס הטווטוני, ממנו לקוחה ההשראה למשחק ואלהאלה).

ראויה לציון מיוחד היא חוברת ההסברים וההדרכה, המפורטת מאוד. החוברת ערוכה בטוב טעם וכוללת מילון מיוחד לדמויות, פקודות וחפצים, המועיל מאוד. ככלל, כמוצר התוכנית מוצגת יפה, גם הפרסומת המפרסמת אותה במגזינים האנגליים יפה מאוד. הקלטת עצמה באה בקופסה גדולה ומעט מנופחת, השומרת עליה.

סיכום: תוכנית בעלת גרפיקה מעולה; אם תמשיך החברה ותפיק עוד תוכנות באותה שיטה יהיה הדבר טוב ויביא לרמה חדשה בסוג זה של משחקים. המחיר מופרז למדי והתוכנית נמאסת יותר מדי מהר. סכנת ההתמכרות אפוא אינה דומה לזו הצפויה למאזין ליצירות ריכארד ואגנר...

הערכה (מתוך חמש נקודות): עניין: 3 נקודות. נוחות הפעלה: 5 נקודות. שימוש המכונה: 5 נקודות. ערך כללי: 3½ נקודות.

MANIC MINER

המו"ל: BUG BYTE
למחשב: ספקטרום, 48 ק'.
מחיר: $20.

מטרתך במישחק זה היא פשוטה ביותר: להעביר את הדמות דרך כל המסכים בשלום ללא פסילה. כל מסך בנוי מרשת של קומות עליהם ישנם מיכשולים שונים ויצורים אשר פגיעתם רעה. את הדמות עליך להעביר, אם על ידי הליכה, קפיצה או נפילה, מקומה לקומה, לאסוף את העצמים השונים הפזורים על המסך ולהביאם אל הריבוע, הנראה ככלוב, ובכך לעבור למסך הבא. ישנם עשרים מסכים שונים, אשר כל אחד מהם מהווה משחק נפרד, בנוי בצורה שונה ומלא ביצורים שונים. המשחק מהווה אתגר רב וזה משימה של ממש לעבור את הלוחות השונים ולפענח את הדרך הנכונה.

השליטה מאוד נוחה, מתרגלים לסידור הקלידים מהר וישנן אפשרויות רבות. אתה יכול ללכת שמאלה וימינה, לקפוץ מקומה לקומה, לעצור באמצע המשחק ואפילו להשתיק את המוסיקה אשר נשמעת נחמד מאוד, אך אין לה קשר אמיץ למשחק עצמו.

התצוגה על המסך מרהיבה, אחת היפות ביותר שראיתי על הספקטרום. הצבע מנוצל במלואו, הצורות הגרפיות מושלמות.

צלילו המוגבל והכספומטי של הספקטרום מנוצל גם הוא יפה וללא הגזמה, הנפוצה (משום מה) בהרבה מתוכנות ספקטרום.

הוראות המשחק, המופיעות בגוף המשחק, מכילות הסבר מלא על תפקידי הקלידים, אבל לא על מטרת המשחק ועל המקרים בהם אתה עלול להיפסל. על העטיפה ישנם הסברים יותר רחבים.

לסיכום, תוכנית מעולה, מהנה, מרתקת, בעלת גרפיקה ותמונת מסך מצוינות. הערכה (מתוך חמש נקודות): עניין: 5 נקודות. נוחות הפעלה: 4 נקודות. שימוש המכונה: 5 נקודות. ערך כללי: 5 נקודות.

CHECKERED FLAG

המו"ל: MELBOURNE HOUSE.
למחשב: ספקטרום, 48 ק'.
מחיר: $25.

התוכנה שלפניך היא בדיוק, ואפילו יותר, מאשר אותן מכונות משחק אשר מחקות נסיעה במירוץ מכוניות, אבל בבית ובתשלום חד־פעמי (אלא אם כן אתה מעתיק, כלומר, גונב). אתה יושב, הספקטרום על ברכיך, ובוחר בין עשרה מסלולים שונים אשר סרטוטיהם מופיעים לפניך על המצג ובין שלוש מכוניות שונות, בעלות ביצועים שונים. לאחר מכן מוצג לפניך המראה מתא הנהג של מכוניתך, הכולל את לוח מכשירי המכונית, את חרטום המכונית ובו הגלגלים הקדמיים ואת המסלול והנוף החיצוני.

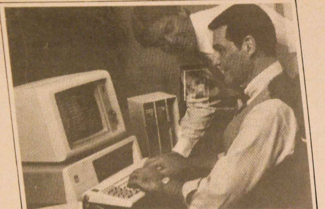
ביכולתך אפוא לבחור בין מסלולים ומכוניות שונות. כל מסלול שונה ובו פרטים שונים ופניות חדות, ארוכות, או סתם פניות. על המסלול מפוזרים אבנים, זכוכיות, מים ושמן בנקודות קריטיות, אשר עלולים לגרום למפגעים שונים ולהתרסקותך על המסלול.

מבין שלוש המכוניות, לאחת הילוכים אוטומטיים, לשנייה הילוכים רגילים ולשלישית הילוכים אשר מאפשרים ביצועים חזקים יותר מהאחרות. לוח המכשירים כולל מד מהירות, מד סיבובי מנוע, מכוון הילוכים, מד דלק, שעון משך המירוץ ומיספר הסיבובים שנותרו לסיום המירוץ. הלוח ברור ביותר ומספק את כל המידע הדרוש.

פרט מעניין הוא ההוראות הכלולות בתוכנית עצמה, המאפשרות למשתמש אפשרויות רבות והסברים מפורטים. שווה רק לראות את המסלול כשהמחשב נוהג במכונית. השליטה ברכב מסובכת, במיוחד במכוניות בעלות ההילוכים. ניתן לשלוט על כיוון הפנייה בשני קלידים, על "דוושת" הדלק ועל "דוושת" הבלמים, סך הכל ארבעה קלידים. במכוניות בעלות ההילוכים ישנם עוד שני קלידים, להעלות הילוך ולהורידו. אין אפשרות לחבר מוט היגוי או דוושות!

לסיכום, תוכנית מומלצת ביותר, אשר מבטיחה לך הנאה מרובה. הערכה (מתוך חמש נקודות): עניין: 5 נקודות. נוחות הפעלה: 3 נקודות. שימוש המכונה: 5 נקודות. ערך כללי: 5 נקודות. ◄

יועצי מחשבים: מי צריך אותם?



אוהד יזרעאלי

מי שמקורב לחברת יבמ יודע כי קיים בתוכה גוף מיוחד המטפל בלשכות־שירות פרטיות, בתי תוכנה, מכלילי מערכות, מתחרים שונים – ויועצים.

יועץ נחשב שם לעתים כמתחרה – על זמנו של הלקוח הוא מתחרה. לעתים הוא עשוי לעכב מכירה (והתקנה־נושאת־הכנסות בצדה) למשך שנה, רק כדי לחזור ולהמליץ ללקוח להשתמש "למרות הכל" בהצעת יבמ, שירותיה וציודה.

וישנם "יועצים" אשר בלא כל קשר להצעות המתחרות ואף בלא קשר אמיץ לבעיותיו של הלקוח יציע כל מערכת, זולת מערכת יבמ. פשוט, רצונו להיות שונה, יצירתי, נבדל, מתקדם, מקורי, נועז. **הכל**, אך רק לא יבמ.

אלה גם אלה שייכים לסקציית אחיתופל, למרות שלעתים הם מציעים לך "דו"ח ייעוץ" עב־כרס (אשר חלק מפרקיו האינפורמטיביים צולם מתוך חוברותיו של היצרן עצמו ועבר הסבה קלילה לצורכי ה"יועץ").

ברם, ישנם יועצים רציניים, הלוקחים הון־עתק עבור ייעוצם (ורצינותם), ותתפלא ישנם יוע־צים מעולים אשר השכר שהם גובים הוא סביר, פחות או יותר.

דרך אחת כיצד **לא** למצוא את היועץ הנכון: לקבל ייעוץ חינם מיצרנים־ספקים או מלשכות שירות. שמע היטב: זול זה זול, וחינם זה זול עוד יותר. מעטים הספקים אשר מכירים היטב את כל השוק ובי־רותיו, ונדירים מאוד אלה אשר ימליצו בפניך על ברירות כאלה, אם צורכיך יצדיקו זאת...

הדרך הטובה ביותר למצוא יועץ מחשבים עצמאי היא באמצעות **המלצה אישית.** לחברי אגו־דות משתמשים במחשבים יש יתרון בנושא כי יש להם אפשרות ליצור קשר עם כל אחד מהיועצים הבולטים. לעתים קרובות אנשים אלו יכולים לכוון אותך אל מישהו שיש לו המידע הדרוש לך.

ועידות ותערוכות הן נקודת התחלה נוספת. סמינרי מחשבים ותצוגות נערכים לאורך כל השנה; רבים מהדוברים שם הם יועצים. בכינוסים כאלו אתה יכול להעריך כמה אפשרויות בו־זמנית ולהיפגש גם עם משתמשים אחרים בעלי עצה מועילה.

אפילו בראיון אישי והמלצות אישיות יתכן שלא תמצא יועץ בעל ההתמחות הנכונה, או שתהייה מעוניין לאסוף שמות נוספים כדי להשוות הצעות מחיר של מספר חברות. אם אתה מקבל שם מתוך רשימה עליך להיות זהיר ביותר בבדיקת ההמלצות. בנקים וחברות לבדיקת אשראי יכולים לבצע בדיקה ראשונית – אך את השאר עליך לעשות.

בדיקה טובה של המלצה היא בירור צורת עבודתו של היועץ בעבר, כדי לקבוע אם גישתו מתאימה לך.

שלם עבור ידע קיים. לא עבור לימוד.

יועץ טוב צריך ללמד אותך לבצע את העבודה בלעדיו, ולא־רק עמו! התוצאות הגרועות ביותר נגרמות כשאתה מנסה להסיר מעצמך את האחריות ולהלבישה על כתפי היועץ.

יועץ איננו "הפתרון הקל"; אמת, יועצים יכו־לים להקל ע"י מילוי הפערים שלך בידע במחשבים, אך עדיין יש לך אחריות כבדה: בחירת היועץ הנכון, ניצולו בצורה נכונה, קבלת ההחלטות הסופיות ולי־מוד משביע שיאפשר ניצול נכון של המחשב גם לאחר עזיבת היועץ.

הנה העצה שלנו: אל תשלם למישהו לעשות את המחקר הבסיסי. מדוע לשלם למישהו 100 $ לשעה כדי לשאול את אותן השאלות שתמצא במאמרים אלו? מדוע לשלם למישהו לעלעל ב־מדריכי תוכנה או מסמכים כמו פרסומי "אגודת המשתמשים במחשבים"? האסטרטגיה החכמה היא לעשות את שיעורי הבית הבסיסיים בעצמך, ולש־כור יועץ כדי לבדוק את תוצאותיך:

- לוודא שהנך מחפש את המחשב בגודל הנכון
- לאתר חבילות תוכנה נוספות
- לוודא את כישוריו של הספק שאתה שוקל לקנות ממנו
- לוודא שבקשת ההצעה שלך מושלמת
- לוודא שבחרת במערכת הטובה ביותר
- לחזור על תכנית המעבר שלך
- לבחון את דיוק העיבוד של המערכת החדשה.

להרוג טורקי ולנוח

פרק פרוייקטים גדולים לפרוייקטים קטנים יותר. שמור את "החלטת האור־הירוק" לצעד הבא. תלוי בתוצאות של הצעדים הקודמים. עם גישה זו תוכל להביט אחורה בכל נקודה, ותוכל להשגיח מקרוב על העלויות כשהן מתרחשות.

משא ומתן על שכר: הערך את העלויות לפני שהן בוצעו. אפשר להתמקח על שכר יעוץ, אך רוב היועצים לא ישאו ויתנו אם לא תציע ויתור שמ־אפשר לו לשמור על פניו, כגון ויתור על דו"ח סופי כתוב, הקטנת היקף הפרוייקט, וכו'. לרוב עדיף סכום אחד, אך יועצים רבים רוצים להשתכר לפי שעה או יום. זהו שוק של מוכרים, והם בדר"כ מקב־לים את רצונם. עבור מערכת יחסים קטנה, התכנון אינו צריך לקחת יותר מיומיים־שלושה. ומו"מ עם ספקים לא יותר מ־1.5-1 ימים נוספים.

כרות חוזה: באופן טבעי השכר צריך להיות מפורט בחוזה יחד עם כל הסכמים חשובים אחרים. אל תסתפק בלחיצת ידיים. בנוסף לעלות, החוזה צריך לפרט מי יעשה את העבודה עצמה ועליו לכלול תוכנית עבודה מפורטת: נוהלים, לוח זמנים, מתי וכיצד יוערכו התוצאות.

ערב את עובדיך: הודע לסגל על מטרת העבודה והיקפה. הזמן מנהלי מפתח לראיין את המועמדים הסופיים כדי לבדוק את מידת התאמ־תם. עודד את העובדים לעבוד בקרבה גדולה ככל שניתן עם היועץ כדי שילמדו ממנו. מנה מנהל בינוני כאיש הקשר לעזור ליועץ.

אל תמציא את הגלגל מחדש: תקבל יותר עבור כספך אם תסרב להניח ליועץ להמציא את הגלגל מחדש. אל תניח ליועץ ללמוד על חשבונך. לדוגמה אם היועץ "אומד את ביצועיהן" של מערכות מחשבים, ודא שיהיו לפניו כל הדוחות והספרים המגישים מידע הולם שנעשה כבר בעולם ובישראל. אל תניח ליועץ לבזבז זמן יקר בביצוע מחדש של הבדיקות והספציפיקציות של ספרות־מוכנה כזאת; יועצים רבים מתבססים על "לישת זמן" ומכונות צילום גרידא...

עשה במו ידיך

בכל מקרה ערוך מחקר שוק של יועצים אם הנך מרגיש צורך בעזרה במחשוב עסקך. (אל תתאכזב אם הצעות היועצים הן כה גבוהות עד שאינך יכול להצדיק את השימוש בהם. לעתים תכופות תוכל להשיג ייעוץ ועזרה בחינם ממש־תמשי מחשב אחרים.) ע"י שמוש בכללים פשוטים אלה תוכל לקנות מערכת מחשבים **לבדך**. כל הדרוש הוא קצת הכנה. ▶

מחשבים

עד 1000 דולר



יצרן	מחשב			קיבולת זיכרון בק"ב		מסך		מקלדת			משקים (מספרם)				איחסון חוץ		צליל/שמע
	דגם	מחיר ($)	מעבד	מקורית	מירבית	תבנית	חדות	סוג	ספרתית	קלידים	RS232	סנטרוניקס	IEEE488	אחרים	קלטת	תקליטים (ק')	ח = תדר ה = השהיה
שונים	תואם אפל	500	6502	48	64	40X24	256X192	מלאה						8	•	6X140	[ח] [ה]
שונים	תואם אפל	599	6502	48	64	40X24	256X192	מלאה	•					8	•	6X140	[ח] [ה]
וינר	64 X O	750	Z80 6502	64	192	80X24	256X192	מלאה	•	•				7	•	4X140	[ח] [ה]
אטארי	600 XL	430	6502C	16	64	40X24	320X192	מלאה		5				5	מיוחדת	1X127	[ח] [ד]
אטארי	800 XL	568	6502C	64	-	40X24	320X192	מלאה		5					מיוחדת	1X127	[ח] [ה]
אקורן	בי בי סי	995	6502	32	-	80X30	640X256	מלאה		10		1		8	•		[ח] [ה]
קומודור	ויק 20	299	6502	5	32	22X23	176X158	מלאה		8	1			4	מיוחדת	1X170	[ח] [ה]
קומודור	CBM 64	499	6510	64	-	40X20	320X200	מלאה		8	1			3	מיוחדת	1X170	[ח] [ה]
דראגון	32	399	6809E	32	64	32X16	256X192	מלאה				1		5	•		[ח] [ה]
אקורן	אלקטרון		6502	32	-	80X32	640X256			10					•		[ח] [ה]
אקא	ג'יני צבע		Z80	32	-	40X24	160X96	מלאה		8		1		3	•		[ח] [ה]
	לאזר 200		Z80A	4	64	32X16		חלקית						1	•		
אוריק	אוריק 1	199	6502A	16	48	40X28	240X200	חלקית				1		1	•		[ח] [ה]
סינקלייר	ZX 81	140	Z80A	1	16	32X24	64X44	מגע				.		1	•		
סינקלייר	ספקטרום	232	Z80A	16	48	32X24	256X192	חלקית			1			1	•	8X100	[ח] [ה]
רדיו שק	TRS 80	485	6809E	16	32	32X16	256X192	חלקית			1				•		[ח] [ה]
לינקס	לינקס	499	Z80A	48	128	80X24	248X512	מלאה			1			3	•	2X250	[ח] [ה]
טקסאס	TI 99/4A	249	9900	16	32	32X24	256X192	מלאה			1			2	•	2X90	[ח] [ה]
מיקרוורלד	מיקרובי 16	520	Z80	16	-	80X24	512X256	מלאה			1	1		2	•	2X400	[ח] [ה]
מיקרוורלד	מיקרובי 32	630	Z80	32	-	80X24	512X256	מלאה			1	1		2	•	2X400	[ח] [ה]
מיקרוורלד	מיקרובי 64	721	Z80	64	-	80X24	512X256	מלאה			1	1		2	•	2X400	[ח] [ה]
רדסטון	ספרינג	699	6502 8088 Z80	64	236	80X24	256X192	מלאה	•						•	6X140	[ח] [ה]
דראגון	64	499	6809E	64	-	51X24	256X192	מלאה			1	1		2	•	1X250	
ספקטרה וידיאו	318	399	Z80A	32	96	40X24	256X192	מלאה							•		[ח] [ה]
ספקטרה וידיאו	328	740	Z80A	80	256			מלאה	•	10	תוספת				•	320	[ח] [ה]

נתונים אלה נועדו למידע והכוונה בלבד. המערכת אינה ממליצה להחליט על רכישת מחשב והורכבתו על סמך טבלאות, המייצגות רק חלק מהמציאות.

אין המערכת אחראית בצורה כלשהי לדיוק הפרטים כלפי צד כלשהו ואף אינה מספקת הסברים אודות נתונים שפורסמו, או הושמטו.

שפת הסי - או שאוהבים או ששונאים

שפה היא כלי המשמש לעזר בתקשורת. שפות האדם מיועדות להמרצת התקשורת בין בני אדם. אף ששפות עשויות להתפתח ולהתפשט בדרכים שונות, הן מכילות בדרך כלל מאגר מרכזי של מלים, המשותף לכל המשתמשים בשפה, וכן כמה ניבים שונים. התקשורת בין מחשבים מתבצעת בשיגור שרשראות של פעימות חשמליות לאורך מוליך המקשר ביניהם. ברמה זו, האותות אינם אלא שדרים בינאריים פשוטים, המהווים נתונים או הוראות. אולם עיצוב המחשב הופך תופעה פשוטה זו לכלי אידיאלי בתקשורת.

אין לך דברים שונים יותר מהשפות האנושיות המדוברות והפעימות הבינאריות. המכנה המשותף היחיד שלהם הוא ששניהם משמשים להעברת מידע ליניארי בין שני מרכזי עיבוד נתונים, או יותר. אלמלא היה צורך בפעילות־גומלין בין בני־אדם למחשבים, היה הכל טוב ויפה: אבל למגינת לבנו יש צורך בתקשורת בין בני־אדם ומחשבים, ובעיות הממשק הללו הן היוצרות את הצורך בשפות מחשב.

שפות המחשב הן שיטות לביטוי פעולתה של מערכת ספרתית בצורה שאנו יכולים להבין, על־מנת שנוכל לשלוט בהן. מדברים על שפה ב"רמה גבוהה" כדי להצביע על המידה שבה היא קרובה לאנגלית. ככל שגבוהה הרמה, כך קל יותר למי שאינו מומחה לתכנת בה. יש טענות רבות בכל הנוגע לשאלה איזוהי השפה הרמה (ה"עילית") הגבוהה ביותר, ואכן זהו ויכוח מעניין.

שפת התכנית סי (C) היא שפה רבגונית, בעלת כישר ביטוי גבוה ומבנה מעולה, המסוגלת להפיק תוכניות קצרות ויעילות מאוד. כמו־כן קשה להבין אותה למראית־עין, קל לבלבל אותה לגמרי, ודי קשה ללמוד אותה. את סי, או שאוהבים, או ששונאים.

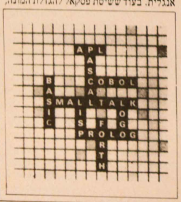
תכנתים רבים יותר ויותר טורחים ללמוד את סי. זהו מכשיר אידיאלי לתכנות מערכות, כלומר, לכתיבת תוכניות עריכה, שימושים, מתורגמנים, מהדירים, ואפילו מערכות הפעלה.

ואכן, תולדות סי כרוכות בתולדות מערכת ההפעלה יוניקס. מעבדות בל פיתחו את סי כאמצעי להכנסת יוניקס ל־PDP-11 של דיגיטל. כ־94% מיוניקס כתובים בסי, וכן רבות מתוכניות העזר. יש לסי וליוניקס עקרונות עיצוב משותפים לרוב, ומהדירי סי הראשונים, שנכתבו בעצמם בסי, רצו תחת יוניקס.

למרות הקשרים ההדוקים, אין סי קשורה ליוניקס, בשום פנים. מהדירי סי קיימים תחת עשרות מערכות הפעלה ומכונות שונות, במיוחד זעירמחשבים. יתר על כן, יש עקביות רבה מאוד בין יישומיה השונים של סי, ותגלה שהרבה יותר קל להעביר ממערכת למערכת תוכניות הכתובות בסי, לעומת תוכניות פורטרן, בייסיק או פסקאל.

ניידות זו מפתיעה עוד יותר כשזוכרים שאין לסי שום תקן רשמי. השפה נכתבה בעיקר על־ידי אדם אחד, דניס ריצ'י, שכתב ביחד עם בראיין קרניהן גם את הספר על השפה, "שפת התכנות סי," תנ"ך המשתמשים בה.

כדי לטעום את טעמה של סי, העף מבט בתוכנית שבמסגרת. זוהי שיגרה לארגון מערך בסדר מספרי יורד, באמצעות מיון קליפות. ברור לגמרי שסי איננה שפה דמויית־אנגלית. בעוד ששיטת פסקאל להגדלת המונה,



ברורה למדי, אי־אפשר לומר זאת על השיטה המקבילה בסי:

```
i++
```

וגם אין זה ברור כי:

```
a = i++
```

פרושו קבע את a כשווה ל־i, ואז הגדל את i. משמעות הביטוי דלעיל שונה לגמרי ממשמעות

```
a = ++i
```

המגדיל את i לפני קביעת ערך a. הבדלים דקים וחשובים שכאלה הופכים את סי לשדה מוקשים במלוא מובן המילה, והמתחיל חייב להישמר היטב.

מצד שני, אותן הדקויות עושות את סי לשפה צפופה מאוד. במקרים רבים אפשר להשתמש במשפט סי יחיד, במקום שהיה מחייב שניים או שלושה משפטים בפסקאל או בבייסיק. דוגמה טובה לכך היא לולאה FOR. בבייסיק, מאפשר מבנה FOR-NEXT רק להגדיר סדרה חשבונית פשוטה למשתנה הבקרה: אתה קובע את ערכו ההתחלי, את ערכו הסופי ואת כמות ההגדלה. בסי אתה יכול לתת ללולאה כל סוג של תיחול, כל תנאי לסיום הלולאה וכל פעולה שהיא לביצוע בתוך כל מחזור. אין צורך שכל אלה יגעו לאותו המשתנה וגם לא למשפטים כלשהם המבוצעים בתוך הלולאה.

שיגרת מיון הקליפות כוללת שלושה משפטי FOR מכונסים, הממחישים נקודה זו. בבייסיק, היו נחוצים בוודאי שישה משפטים לפחות לשליטה בלולאה, במקום השלושה המופיעים כאן. אבל אין ספק שכתיבת בייסיק תהיה הרבה יותר ברורה למסתכל מן הצד.

אותם הדברים אמורים בשאר מבני בקרת הזרימה של סי. אלה כוללים את משפט IF-ELSE המוכר, שאפשר לכרוך אותו כמה פעמים שרק רוצים, פקודת WHILE ומשפט DO-WHILE. יש גם משפט CASE-SWITCH, אפשרות מחדל נוחה להשתלט על התוכנית במקרה ששום מתג לא הופעל. סי אפילו מחזיקה משפטי GOTO בעלי תווית סמלית, אבל אבי התוכנית שותף לסלידה הכללית מפני משפט זה, ומציע להשתמש בו ביד צרה, אם בכלל.

דרך נוספת לצמצום בבייסיק היא המספר הגדול של אופרטורים. אלה כוללים את האופרטורים החשבוניים הרגילים, חיבור, חיסור וכו׳; ביטויי יחס, כגון שווה ל־, גדול מ־ וכדומה; והביטויים הלוגיים NOT, OR, AND. בנוסף לאלה, יש לסי ארבעה סוגי אופרטורים פחות מוכרים: להגדלה, לטיפול בסיביות, להקצאה ולהתניה.

האופרטור הגידולי מצוי במבנה ++1 שכבר הוזכר. הוא דומה לאופרטור הקצאה, המאפשר לך להקצות למשתנה ערך חדש המבוסס על עצמו. לדוגמה, המשפט: מחלק לשניים את ערכו של המשתנה GAP.

Shell-sort routine.

```
shell (v,n)

int v[], n;
{
        int gap, i, j, temp;

        for (gap=n/2; gap>0; gap/= 2)
             for (i=gap; i<n; i++)
                  for (j=i-gap; j>=0 && v[j]>v[j+gap]; j-=gap) {
                       temp=v[j];
                       v[j]=v[j+gap];
                       v[j+gap]=temp;
                  }
}
```

אופרטורי הסיביות מאפשרים דרך נוחה לטיפול בסיביות. ביניהם תמצא את AND כולל OR, OR בלבדי, משלים ליחידות והסטות ימינה ושמאלה. אופרטור ההתניה מפגין עוד דוגמה לצמצומה של סי:

```
gap / = 2
```

פרושו שאם A שווה ל־B, יהיה VAL שווה לאחד, ואם לא, יהיה שווה ל־1־.

מה שחסר לי מאוד בסי הוא מערכת של אופרטורים לטיפול במחרוזות תווים, אם כי סי מציעה לפחות שיטה מוגדרת לאחסון מחרוזות – שלא כמו בפסקאל, המניחה את העניין לקביעת המהדיר עצמו. אבל אין שיטה קלה למשחק במחרוזות, לריכוזן או להשוואתן. גם אין בה שום דבר הדומה לפונקציות בייסיק LEFT$, MID$ וכדומה.

רבות מן הפונקציות השיגרתיות האלה כתובות בעצמן בסי, ויש לתכנת גישה ישירה אליהן – תוכל לשנות אותן או להוסיף עליהן. רוב תכנתי סי הרציניים מחזיקים ספריות פונקציות משלהם, ועליהן מתבססות כל תוכניותיהם. כל תוכנית סי היא אוסף של תוכניות, הנשלט על־ידי החלק העיקרי הקצר יחסית. מיון הקליפות המוצג במסגרת הוא דוגמה של פונקציה.

כדי לברר אילו גירסאות של סי קיימות עבור זעירמחשבים, פניתי לעבודתם של ג׳ים וגארי גילברית, שני חוקרים מקליפורניה שאספו תוצאות מיבדקים של למעלה מ־250 יישומי שפות. הם זיהו 38 גירסאות של סי, שמתוכן נכתבו 12 למערכות המבוססות על Z-80 תחת CP/M.

אחת הגירסאות הטובות ביותר היא BDS C, שביצעה את מיבדק המספרים הראשוניים התקני ב־15.2 שניות. בהשוואה, נדרשו למהדיר סי האיטי ביותר, טייני סי, 15 דקות לביצוע אותו המיבדק. הזמנים המהירים ביותר לשפות אחרות היו: פורטרן, 13.9 שניות; פסקאל, 19.0; בייסיק מהודרת, 17.7; ובייסיק מתורגמת 24 דקות. יש גם גירסת מתורגמן של טייני סי, שביצעה את המיבדק ביותר משעה, אלא מה, איש אינו משתמש במתורגמן במצבים שבהם הזמן הוא הגורם החיוני.

יש להודות ששיגרת מספרים ראשוניים פשוטה איננה מספרת את כל מה שאתה רוצה לדעת על ביצועיו של מהדיר, אבל BDS C השיגה ציונים טובים גם במיבדקים אחרים. סך כל הזמן שנדרש ממנה להדר ולקשר תוכנית קטנה היה 20.7 שניות, לעומת הגירסה האיטית ביותר – סי של וייטסמיתס – שביצעה בחמש דקות. במיבדק אחר, שבחן זו הפעם קלט ופלט, הגיעה BDS C רביעית, ואילו הגירסה המהירה ביותר היתה זו של טלקון סיסטמס.

BDS C מחזיקה את רוב מרכיבי השפה המתוארים אצל קרניהן וריצ׳י. ליקויה העיקרי הוא העדר נתוני נקודה צפה. ספריית הפונקציות כוללת שגרות לתקשורת ישירה עם CP/M, דרך היחידות המודולריות BDOS ו־BIOS של מערכת ההפעלה. יש גם כמה פונקציות התוויה לכרטיסי וידאו בעלי מיפוי זכרון. ספר העזר טוב אבל קצת קשה להבנה, אולי משום שהוא כתוב בחלקו בעגה אמריקנית.

הסתייגותי העיקרית מ־BDS C – והסיבה שאינני משתמש בה בדרך כלל – נעוצה בעובדה שהמהדיר אינו מפיק את מודולות היעד המועתקות התקניות. זאת אומרת שאינך יכול לשלב בקלות תוכניות סי ושגרות שנכתבו בשפות אחרות. מתכונת הפלט המועתקת של המהדיר אינה תואמת קבצי REL של מיקרוסופט.

משום כך אני נוהג להשתמש במהדיר סי של סופרסופט. מהדיר זה מחולל צופן מקור בשפת אסף, וזה מעובד מצידו על־ידי תוכנית־אסף מתאימה, כמו ASM של CP/M או מאקרו־80 של מיקרוסופט. כך אתה יכול להעניק ליטוש אחרון לתוכנית המהודרת, סממן רב ערך, הגם שלא כל התכנתים מרבים להשתמש בו.

חסרים בסופרסופט סי כמה סממנים של השפה, כגון משתנים סטטיים, תיחולים ומשפט GOTO, אבל ליקויים אלה לא הכבידו עלי מעולם. ספריית הפונקציות טובה עוד יותר מזו הצמודה ל־BDS C, וספר העזר של סופרסופט מדוייק וקל לקריאה.

עוד מהדיר שיש לתת עליו את הדעת הוא סי של וייטסמיתס, הגם שקשה להבין מדוע הוא כה פופולרי. נכון, זהו בוודאי היישום המלא ביותר של סי לזעירמחשב. אבל המהדיר איטי וקשה לשימוש, וגם אינו זול במיוחד. יתר על כן, וייטסמיתס משתמש בשמות לא תקניים בספריית הפונקציות שלו; למשל, כדי להעתיק מחרוזות יש לזמן את CPYSRT, בעוד שרוב שאר מהדירי סי משתמשים בפונקציות SRTCPY.

לאחרונה נעשתה סי פופולרית מאד, ובלי ספק כזו תישאר. לתכנת המבקש לעשות דברים שאינם אפשריים בבייסיק, אבל אינו רוצה לרדת לרמת שפות־אסף, סי היא התשובה.

אף שאין היא השפה הקלה ביותר ללימוד, היא שווה בטירחה. שפה מצומצמת, עשירת־ביטוי ונניידת מאד. לא הייתי בוחר דווקא בסי לתכנות רשימת משכורות או יומן מכירות. אבל לתכנות מערכות, לפונקציות שבהן גורם הזמן חיוני, לשירותים וליישומים המחייבים פעילות־גומלין הדוקה עם מערכת ההפעלה או החומרה, הייתי בוחר רק בסי.

שפת השיא היא שפת סי

צחי קלופמן

שפת סי פותחה ב־1972 על ידי שני מדענים משועממים במעבדות בל. היא פותחה משפה שנקראה BCPL, ראשי תיבות שפירושם ברור ושקוף כמו בטון, והוא "שפת תכנות בסיסית משולבת."

אחד משימושיה הראשונים של השפה היה לכתוב מחדש את מערכת ההפעלה יוניקס (UNIX), אשר לימים רכשה תהילת עולם, וכיום מהווה את אחת ממערכות ההפעלה החשובות של הזעירמחשבים מהדור החדש. לאחר מכן, השתמשו בה לכתיבת מהדירים, מערכות הפעלה, ולמעשה כל דבר שקודם לכן נכתב בשפת מכונה בגלל שיקולי יעילות. כיום, כמעט כל תכנה מקצועית של זעירמחשבים מהדור החדש כתובה ב־סי. מדוע? התגלה כי למרות שכל קטע ב־סי תיפקד בפחות יעילות מאשר בשפת מכונה, הרי התוכנה השלמה היתה טובה יותר – מהדירים הוציאו קוד טוב יותר, מערכות הפעלה היו משוכללות וקלות יותר לשימוש וכן הלאה. וכך, כותבי התוכנה הרציניים עברו לכותבי ב־סי.

המיוחד בשפת הסי הוא היותה שפת עילית מיבנית בעלת ביצועים ויכולת של שפת אסף (משום כך יש המכנים אותה שפת ביניים או אסמבלר־על). עקב תכונות אלה ניתן לכתוב תוכניות ברמה גבוהה ובנוחות של כתיבה בשפה עילית, בלא לאבד הרבה מן היעילות של שפת מכונה.

מהם הדברים שיש ב־סי? למשל, מצביעים.

מצביע הוא משתנה שהוא כתובת. כתובת זו יכולה להיות כתובת של כמעט כל דבר, כולל כתובת של מצביע אחר (שגם הוא יכול להצביע על מצביע) או כתובת של פונקציה. כל מי שעבד אי פעם בשפת מכונה מכיר את חשיבותם של המצביעים – שפות המכונה עובדות בעיקר איתם. ומכיוון ששפת סי תומכת (ומעודדת!) מצביעים, יש כאן יעילות יוצאת מן הכלל.

ישנם ב־סי גם עשרות אופרטורים שונים ומשונים שאינם מקובלים בשפות רגילות, כמו XOR, SHIFT, משלים 1, קידום וקידום־לאחור (הביטוי האנגלי הוא DECREMENT, יש למישהו הצעה טובה יותר?) ורבים אחרים. אופרטורים אלה מתאימים לפקודות בשפת מכונה, כך שמושג חיסכון גדול בזמן ובקוד וכך מושגת יעילות.

בתור דוגמה ניקח את המשפט הבאנאלי והמכוער (מתימטית) הזה:

```
X=X+1
```

מהדיר רגיל יחשב פעמיים את כתובתו של X ויבצע פעולת חיבור. באסמבלר של PDP11, לדוגמה, הקוד יראה כך (עבור X סטטי):

```
MOV   X,X
ADD   #1,X
```

ב־סי ניתן לשפרו למשפט כזה:

```
X += 1;
```

אשר יתורגם כך:

```
ADD   #1,X
```

אך זה לא הכל – כאמור יש ב־סי עשרות אופרטורים שונים, ואחד מהם הוא הקידום. אופרטור זה מגדיל משתנה רגיל (לא מצביע) ב־1. כלומר ניתן לכתוב בפשטות כך:

```
X++;
```

ודבר זה יתורגם כך:

```
INC   X
```

וכך מושג חסכון של 8 בתים בגודל הקוד! (כאמור, ב־PDP11, אך העיקרון ברור).

מה אין ב־סי? פה אתם ודאי תוכו בתדהמה. אין ב־סי לא קלט־פלט ולא פקודות מחרוזות. הם אינם חלק מהשפה. תתפלאו ודאי – "איך יש שפה ללא PRINT?"

ובכן; אין ב־סי פקודות קלט־פלט. אך יש ספריית פונקציות סטנדרטית גדולה ורחבה, שחלקה מוקדש לקלט־פלט. זו התפיסה של סי – לאפשר שינויים. אם הספריה אינה מוצאת חן בעיניך, כתוב לעצמך חדשה! אך לרוב משתמשים בקיימת (למה להתאמץ?).

מחרוזות דווקא יש ב־סי, אך הן מוגדרות כ"מערך תווים שסופו נתון ע"י תא שערכו אפס (NULL)". הגדרה שאינה חביבה במיוחד. אך שוב, כל הפעולות הנחוצות במחרוזות ניתנות בספריה (גם בבייסיק חלקן הגדול הן פונקציות). כלומר, התפיסה של סי היא שהכל מתבצע דרך פונקציות – אינך מוגבל ע"י השפה. דבר זה הינו מסוכן – בעוד שבבייסיק, למשל, אפשר לעשות שטויות קטנות, ב־סי אפשר לעשות שטויות גדולות. אך אי אפשר לקבל הכל.

יתרון נוסף וחשוב של סי הוא הניידות. סי היא שפה טריה וצעירה, שפותחה ע"י ענק (בל). לפיכך, כמעט כל כותבי המהדירים העצמאיים מתיישרים לפי הקו של בל וקיים סטנדרט בלתי כתוב של השפה. לכן, ניתן להעביר כל תכנית שאינה תלויה יתר על המידה בתכונות מחשב מסוים, ללא בעיות. ונביא שתי דוגמאות: מערכת ההפעלה יוניקס נכתבה ב־סי וניתן להשיג אותה על כ־40 מעבדים שונים – החל מ־8086 דרך VAX, PDP11 וכלה ב־IBM370. אין עוד מערכת הפעלה הפועלת על מעבדים כה רבים. ולדוגמה שניה: תוכנת החלונות של מיקרוסופט וויזיקורפ נכתבה ב־סי וניתן להשיגן על עשרות מיקרומחשבים. יתרון זה, נוחות ההעברה מסביבה לסביבה, חשוב במיוחד לכותבי תוכנה. כל אחד שניסה להעביר תכנית בבייסיק ממחשב למחשב יודע כמה זה חשוב.

אז מה יש לנו? – יש שפה חזקה מאד – בעלת ביצועי שפת מכונה (כמעט) ועוצמתה, ובעלת מבנה ותחכום של שפה עילית. ובנוסף היא ניידת. יש צורך בעוד משהו?

כן. צריך מהדיר. וניתן להשיג מהדירי סי למחשבים ביתיים אלה: אפל ותואמיו, אטארי, דרגון, מחשבים המריצים CP/M וכל מחשב שבתוכו זעירמעבדים חדישים כמו 8086, 68000 ו־16032.

אז למה אתם מחכים?

שפות מחשב

טבלה 1 – גירסאות השפות

מערכות CP/M

ADA		
ADA	מהדיר דו־שלבי	Software
ADA	מחייבת 56 ק׳	TCL Software
Algol		
Algol-60	מהדיר שפה מבני	Lifeboat Associates
APL		
APL V80	תת־קבוצה גדולה של APL/VS	Lifeboat Associates
VIZ:APL	היישום המלא ביותר ל־8 סיביות	Inner Product
APL	מחייבת 56 ק׳	TCL Software
BASIC		
Basic 48	בייסיק מוגברת למשפחת השבבים 8048	Small Systems Engineering
Bazic	דומה לבייסיק של North Star	Xitan
CBasic	מהדיר בייסיק	Microsoft
KBasic	בייסיק מורחבת לתקליט קשיח	Lifeboat Associates
MBasic	מתורגמן בייסיק התקנית החדשה	MicroSoft
Micro Business Basic	יישום מיוחד	Solitare Business Systems
TCL Basic	מתורגמן 10 ק׳	TCL Software
XBasic	גירסה מדעית של בייסיק	Xitan
Basic-80	מתורגמן תקני	MicroSoft
Basic Compiler	תואם את Basic-80	MicroSoft
SBasic	גירסת 8080	Software

שפה	תיאור	ספק
XTalBasic	קלטת או תקליט	Crystal Research
BCPL		
BCPL Cintcode	שפת תכנות למערכות מצומצמות	Richards Comoputer Products
C		
C	פיתוח מהודר של BDS C	Tamsys
Tiny-C	מתורגמן	Software
Tiny-C 2	מהדיר	Software
Whitesmiths C	מחייבת 56 ק׳	TCL Software
BDS C	מחייבת 48 ק׳	TCL Software
COBOL		
Cis Cobol	מהדיר קובול תקני	Xitan
Cobol 80	מהדיר קובול תקני	TCL Software
Nevada Cobol	גירסה מהירה של שפת העסקים	ASRO Information Systems
Bos Cobol	רצה כמעט על כל מערכת	MPSL
COMAL		
Comal	שפה מבנית	TCL Software
FORTH		
Forth	שפת זעירמחשב חזקה ומהירה	Computer Solutions
Forth	פורת׳ של סופרסופט	Digital Devices
Forth	מחייבת 56 ק׳	TCL Software
Stoic	גירסה לא־תקנית	TCL Software
Z-80 Forth	בכל מתכונת	Microprocessor Engineering
FORTRAN		
Fortran 80	שפה מדעית מהודרת	TCL Software
Fortran	תקן מכון התקנים האמריקני	Software Ltd.
Ratfor	דומה ל־Fortran 77	Software Ltd.
LISP		
Lisp 80	פרשנית ליספ	TCL Software
MuLisp	פרשנית 7 ק׳, דיוק בלתי מוגבל	Lifeboat Associates
Lisp	כוללת עורך	Software
PASCAL		
JRT Pascal	מהדיר ופרשנית בעת הריצה	Lifeboat Associates
Pascal/M	פסקאל מדעית	Lifeboat Associates
Pascal/M+	גירסה מורחבת	Lifeboat Associates
Pascal/Z	מחוללת צופן Z-80	Lifeboat Associates
Pro Pascal	יישום מלא של פסקאל תקנית	Prospero Software
TCL Pascal	הרחבה של פסקאל התקנית	TCL Software
UCSD Pascal	מערכת פיתוח מלאה	Lifeboat Associates
MS Pascal	מהדיר פסקאל התקני של ארגון התקנים הבינלאומי	Microsoft
Tiny Pascal	תת־קבוצה של פסקאל	Software Ltd.
PILOT		
Pilot	שפת הוראה	TCL Software
PL/1		
PL/1-80	שפה מבנית ליישומים מסחריים	TCL Software

זעירמחשבים של 16 סיביות

שפה	תיאור	ספק
BCPL		
BCPL	קיימות גירסאות 8086, T-8000 ו־860000	Richards Computer Products
BASIC		
CBasic/86	גירסת 16 סיביות של CBasic	Digital Research
CBasic-16	CBasic עבור יוניקס	Digital Research
C		
C	עבור ריינבו 100 של דיגיטל	Digital Equipment
Whitesmiths C Compiler	מהדיר, גירסת יוניקס	Software
C	מהדיר יוניקס לריצה כפולה	Software
COBOL		
Level II Cobol	מעניקה עוצמת קובול של מחשב גדול	Micro Focus
Cis-Cobol	CP/M 86	Micro Focus
Bos Cobol	סיריוס, יבמ וכו׳	MPSL
CORAL		
RCC 86	מהדיר קוראל 66 לאינטל 8086	Micro Focus
FORTH		
PicoForth	גירסאות 8086, 68000 של פורת	Computer Solutions Ltd.
PASCAL		
Pascal/I	יישומי Z-8000, 68000, 8086	Hemingway Associates
Pascal/MT+86	CP/M 86, תומך במעבד מתימטי 8087	Digital Research

טבלה 2 – זעירמחשבים ושפות

שפה	תיאור	ספק
אקורן אטום		
Turtle Talk	גירסה של לוגו ברום	Baker
Lisp	מתורגמן 5.5 ק׳ בקלטת	Acornsoft
BBC Basic	הן ברום והן בראם	Acornsoft
Forth	מתורגמן בקלטת	Acornsoft
אפל		
Tasc	מהדיר אפלסופט	Apple dealers
TransForth	גירסה מיוחדת של אפל לפורת׳	Pete and Pam
Mickie	שפת שאלות יעודית	Systemics
Pascal	מערכת שפה מלאה	Apple dealers
Apple Pilot		Apple dealers
GraForth	שפת גראפיקה של אפל	Pete and Pam
Business Basic	לאפל III	Apple dealers
Pascal III	UCSD לאפל III	Apple dealers
Transforth III	פורת׳ לאפל III	Pete and Pam
Basic Compiler	מהדיר בייסיק לאפל II	Pete and Pam
Cobol-80	שפת עסקים	Pete and Pam
Fortran 80	שפה מדעית מהודרת	Pete and Pam
App-L-isp	ליספ לאפל II	Pete and Pam
MuLisp	יישום קטן של ליספ	Pete and Pam Computers
אטארי		
Basic	נכלל עם 800	Maplin
Basic A+	תקליט	Silica Shop
MicroSoft Basic	מתקדמת יותר	Maplin
Pilot	על קלטת או מחסנית	Maplin
Pilot (educator)		Maplin
QS Forth		Malpin
Tiny-C		Malpin
InterLisp/65		Malpin
Extended Fig-Forth	יישום מלא	Silica Shop
Pascal	נחוצים שני כוננים	Silica Shop

90◄

בינה מלאכותית, היכן אנו עומדים?!

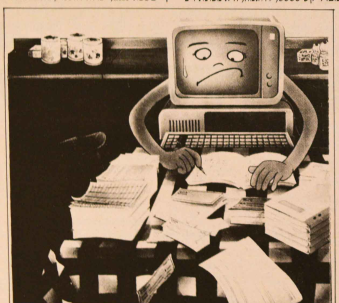
חלק ב׳

חלק א׳ של המאמר פורסם במגזין אנשים ומחשבים גליון שש.

פריצת הדרך האמיתית בבינה מלאכותית היתה חומרה בעלת עוצמה בעלות נמוכה יותר. טכנולוגיה כלילה בצפיפות גבוהה (LSI) ותצורות ארכיטקטורה של זיכרון מדומה על מחשבי מיני ומחשבי סופר מיני ב־32 סיביות, היו ההתחלה. מרבית עבודת הפיתוח הרא־שונה התנהלה על מכונות אלה מפני שהן מהירות, רבות עצמה, וחשוב יותר – מפני שניתן היה לממן אותן מקרנות מחקר באוניברסיטאות, באשר הן נועדו לפיתוח בינה מלאכותית בלבד.

מעבדי סמלים הם פרי עבודת הפיתוח שבוצעה במכון הטכנולוגי של מסצ׳וסטס (MIT) וחברת זירוקס בשנות השבעים. כיום יש 3 חברות המייצרות מכונות LISP: זירוקס ושתי חברות שנוסדו ע״י מדענים שעבדו במעבדת הבינה של MIT, חברת סימבוליקס ממסצ׳וסטס, וליספ משין מקליפורניה. סימבוליקס היא החברה המובילה במספר מערכות מותקנות, כ־300 לפי נתוני החברה, וגם בפיתוח מתמיד עבור השוק המסחרי. בשנה שעברה הציגה החברה את מערכת עיבוד הסמלים 3600, המאופיינת בארכיטקטו־רת חומרה של זיכרון מתוייג, מתוכנתת מחדש לשיפור היעילות. כמו כן נמצאת בשלבי ביצוע גירסת VLSI ייעודית (CUSTOM) של המערכת.

מעבדי סמלים מתוכננים עבור עיבוד לוגי, בניגוד לעיבוד נומרי (למרות שהם מסוגלים לתמוך בשניהם). יתרונות בארכיטקטורה, כמו ניהול זיכרון גמיש ומ־נגנוני עיבוד רבי עוצמה, מתוכננים כבר בחומרה, זאת במקום לבצע קידוד במהדר ה־LISP ותוכנת מערכות ההפעלה הצורכות חלקים גדולים מהזיכרון במעבדים נומריים. סימבוליקס 3600, לדוגמה, היא מכונת זיכ־



רון מדומה מעומד (PAGED) של 36 סיביות. ערוצי נתונים תופסים 32 סיביות ו־4 עד 6 סיביות מוקצות לתיוג הנתונים לפי סוג המידע אותו הם מייצגים. זעירמחשב מהשורה הרא־שונה מקל על היע״מ הראשי ונוטל חלק ממשימות ניהול המישקים האלקטרוניים בין הרכיבים. נפח זיכרון פנוי נלקח מיד לשימוש ע״י ״אוסף אשפה״ הנתמך בחומרה.

תוכנית בינה מלאכותית אחת, הכתובה בשפת LISP, יכולה להעסיק מחשב גדול במלוא יכולתו. משום שהם יכולים לדחוס, להציג ולעבד סדרי גודל גבוהים של מידע ויחסי גומלין, אפשר להשתמש במעבדי סמלים יעודיים למשתמש יחיד עבור אותה תוכנית בכשליש העלות שהיתה נדרשת בעבודה במח־שב גדול בשיתוף זמנים. תחנות עבודה עצמא־ ◄

יות אלה לפיתוח, אפשר לחבר ברשת תקשורת ביניהן ועם מחשבים גדולים לצורך גישה למסדי נתונים משותפים ו/או גדולים. תחנות כאלה משמשות כיום בפיתוח כל דבר, החל ממשחקי וידיאו ועד איור סרטים, תכנון מעגלי VLSI, ויישומי הדרכה והדמייה.

LISP ומעבדי סמלים גם מאיצים את הפיתוח ע"י העמדת מספר כלי תוכנה לעזרה. אשנבים מאפשרים למשתמש לראות את התוכנית, הנתונים, ותוצאות העבודה באותו זמן. שלא כמו ההתקדמות הליניארית בשיטות תיכנות מסורתיות עם מספר פעולות חיזרור (ITERATIONS) ארוכות של מיהדור ואיתור תקלות. המפתח יכול לעבור בקלות ממצב של שינוי קוד למצב בדיקת קוד.

יכולת גרפית אינטראקטיבית בהפרדה גבוהה מאיצה את תיכנות הסמלים, בכך שהמפתח יכול ליצור ולשלוט על החוזי הגרפי כמו על כל גורם אחר בתכנית. לדוגמה, סטימר (אניית קיטור) היא מערכת הדרכה מתמחה שפותחה ע"י בולט, בראנק וניומן עבור הצי האמריקאי לאימון צוותים בתפעול ובניית מערכות הנעת קיטור מסובכות. מסד הנתונים של סטימר מכיל נתונים על למעלה מ־100 שסתומים, 100 משאבות, טורבינות, מפסקים, מדידים, התראות, מנורות מחוונים והתקנים פיסיים מסובכים אחרים, יחד עם כללי התמחות הקושרים את כולם יחד. כל התקן מיוצג גרפית על מסך תצוגה צבעוני עם מיפוי ביטים. החוזי המופיע מייצג סמלים – מהויות שלמות המכילות את כל התכונות וההתנהגות הטיפוסית של הגורמים הפיסיים. בעזרת נגיעה של עט אור במסך, יכול מדריך המתכנן הדמייה, או חניך המבצע ניסויים, לחבר שסתום לצינור, לחבר את הצינור למיכל, ואז לפתוח את השסתום. כאשר השסתום נפתח, המיכל "מתמלא" אוטומטית וכל זאת – ללא כל סיכון. כאשר הוא מעלה מדיד לחץ על המסך, הוא מקבל אותו עם כל תכונותיו והמחוג יצביע במדויק על התנאים אותם הוא רואה.

במערכת סטימר, לעצמים עצמם יש בינה, מה שחשוב לגבי המערכת הוא הקלות והמהירות בהן המדריך יכול לשנות גורמים שונים ללא תיכנות. לדוגמה, לצורך דרישת אימון חדשה או לא תקנית. יישומי הדרכה המבוססים על בינה מלאכותית, כמו סטימר, מתאימים עצמם בקלות לסביבות אחרות בהן לא ניתן לחניכים להתנסות בעבודה עם מערכות ממשיות. מפעילי תחנות כח גרעיניות, לדוגמה, יכולים לקבל הדרכה מקיפה יותר בעזרת מערכות הדמייה נבונות.

מערכות נבונות שתוכננו במקור ליישום מסוים ניתנות גם להפעלה בהצלחה ככלי תוכנה לבניית יישומים אחרים, עקב ההפרדה הקיימת בעיבוד סמלים בין הנתונים ולוגיקת התיכנות. לדוגמה, KEE (סביבת הנדסת ידע) היא מערכת שפותחה ע"י אינטליג'נטיקס מפאלו אלטו, קליפורניה, ותוכננה במקור כדי לסייע למהנדסים גנטיים בעבודת החישוב המסובכת של טכנולוגיית הרכבת DNA. המבנה הלוגי הבסיסי של KEE שימש גם לפיתוח מערכות המבצעות פונקציות מתמחות של קבלת החלטות בתחומים אחרים.

האסטרטגיה היפנית

היפנים החליטו לאמץ את פרולוג, שפת עיבוד סמלים שפותחה באירופה, במקום LISP, כבסיס לפרוייקט המפורסם של המחשב מדור חמישי. לדברי ביל טיילור, שגדל ביפן, פרולוג היא אמצעי פחות שימושי לפיתוח בינה מלאכותית מאשר LISP: מכיוון שאין בה מספיק מעקב ותיעוד עבור המתכנת, לגבי האמצעים בעזרתם הוא משיג את מסקנותיו. לדברי טיילור, "היפנים השתלטו כבר בעבר על שווקים בעזרת שינוי הכללים. הדוגמה הקלסית היא כשהם עקפו את שוק רוכבי האופנועים המסורתי ופנו לאמריקנים מהמעמד הבינוני. האופנועים נצבעו בלבן, סיסמאות הפרסומת היו בנוסח 'אתה פוגש את האנשים הנחמדים ביותר על הונדה', וכך נותר הרלי־דיווידסון מאחור. אין להם שום כוונה להתמודד איתנו פנים־מול־פנים. פרוייקט המחשב מדור חמישי והמבחר של שפות פיתוח אחרות הם חלק מהניסיון לגבור על המערב. היפנים זיהו נכון את מה שהם מכנים 'תעשיית ידע' המייצגת את הזיהום התעשייתי הנמוך ביותר, יחד עם הפוטנציאל המסחרי הגדול ביותר. אם הם מבצעים פיתוח מוצלח בשפת פרולוג ואנו לא, הרי שלדעתם אנו מפגרים אחריהם. החשיבות המיוחסת לעימות שבין פרולוג ו־LISP מוגזמת. ההיסטוריה כבר הראתה שהכלים שפעלו בצורה הטובה ביותר הפכו לתקנים. LISP נותנת למתכנת הרבה יותר שליטה והצגת מידע בצורה שימושית יותר." הדבר החשוב הוא ששפות חדשות אלה מהוות איום רציני על תעשיית המחשבים האמריקאית: אם היא תסרב להכיר בעובדה שחשיבותן רבה כמו שפות התכנות הפופולריות כיום.

הגוף הממנן והתומך במחקר לפיתוח ארכיטקטורות מחשבים חדשים וטכניקות עיבוד סמלים בארה"ב, היא הממשלה הפדרלית. סוכנויות ממשלתיות, בעיקר מתוך תגובה לאתגר היפני, התארגנו במסגרת התאגיד למיקרואלקטרוניקה וטכנולוגיית מחשב (ארגון מחקר למטרה משותפת שאינו נושא רווחים, שהוקם ע"י תריסר החברות הגדולות בארה"ב בתחומי האלקטרוניקה ומחשבים).

עיבוד סמלים "מוכן למיסחור"

מורלי וטיילור מטיפים לקהל המנהלים וסגני נשיא למו"פ, היושבים בסמינרים שהם עורכים, שהשעה בשלה עתה לבניית בינה בתוך מוצריהם החדשים ותהליכי הייצור הפנימיים. מורלי טוען ש־"בינה מלאכותית מוכנה עתה למיסחור. אין שוק שהוא בנוי רק לבינה מלאכותית כפי שאין שוק בלעדי רק למערכות ניהול או מיכון משרדי." מורלי מאמין שבזמן הקרוב נראה בינה מלאכותית הבנויה במוצרים מסוימים בלבד שנועדו למשימות בלעדיות ולא מין יצור סופר־ אנושי פטפטן להחריד המבצע כל משימה, כמחשבי המדע הבדיוני.

כמו כן, לא צפוי שנראה בקרוב יכולת פיתוח בינה מלאכותית על מחשבים אישיים. הקיבול המינימלי הדרוש עבור תכנות סמלים רציני הוא שני מגא־בתים זיכרון ראם וזיכרון מדומה גדול, הצורך נפח תקליטים גדול. כיום מוצעים מספר מהדרי LISP מגוונים (ראה דוגמה בכתבת מסגרת). קיים מוצר תוכנה הטוען שבעזרתו יכולים משתמשי PC לבנות מערכות מתמחות, אך אין זו מערכת סמלים אמיתית. המערכת מבצעת רק מיון מערך לקבלת תשובה לבעיה, תוך מספר שאלות מזערי. מיקרוסופט מציעה הרחבה של מולטיפלאן אשר מכילה כמה כללים מתוכנתים בתוכנה. ברם, לאחרונה היו גם מספר התחלות מצד חברות תוכנה המתכננות ליישם טכניקות בינה מלאכותית לחבילות חישוב מס ותוכנת מחשב אישי.

אפילו סימנים קטנים אלה מראים שהבינה המלאכותית, מערך תיאוריות בן שלושים שנה, עם טכניקות ואפשרויות מסעירות, יצאה לבסוף מהסגר של מעבדת המחקר. יש בידינו הכלים להפוך את הבינה המלאכותית כיום למעשית – שפת סמלים ומעבדי סמלים. כלים אלה ישמשו לא רק לתכנון מערכות מתמחות והתקנים נבונים, אלא גם את הדור הבא של יורשיהם. מערכות הנדסה אלקטרונית מתמחות משמשות כיום לתכנון השבבים שיותקנו בסופר־מחשבי הסמלים המסוגלים להריץ מערכות מתמחות גדולות וטובות יותר בעתיד. ▶

מחשבים מעל 1000 דולר

מחשב	מחיר ב-$ בארץ	מעבד ומהירות	זיכרון ראם והרחבות	מצג חלוקה	מצג הפרדה	גרפיקה צבע	איחסון פנימי	משקים	הערות	מפיץ בישראל
APPLE II E	2095	8 6502 1 MHZ	64-128	40X24 80X24	256X160	16	עד 6 X 140ק' בתקליטונים	8 תושבות למגוון משקים	כולל מצג וכונן	ידע מחשבים ותוכנה בע"מ גבורי ישראל 127 ת"א 03-254227
APPLE III	3495	8 6502 2 MHZ	256	80X24	560X192	16	1 X 140 ק'	טורי מקבילי 4 תושבות	כולל מערכת הפעלה, מצג וכונן פנימי	ידע מחשבים ותוכנה בע"מ
APPLE LISA 1	6250	16 68000	500 ק'	144X45	304X720	3	קשיח 10 מ"ב		כולל מצג	ידע מחשבים ותוכנה בע"מ
CANON AS100	5000 - 6000	16 8088 4 MHZ	126-512	80X25	640X400	-	2 X 640 ק'	סנטרוניקס		קרט בע"מ מונטיפיורי 10 ת"א 03-655244
COMMODORE 8032	1350	8 6502 1MHZ	32	40X25	-	-	1 X 170 ק' 2 X 1 מ"ב	משק מקבילי IEEE 488		תדיראן בע"מ ה"א באייר 44 ת"א 03-217256
COMMODORE 8096	1850	8 6502 1 MHZ	32-128	90X25	160X50	-	1 X 170 ק' 2 X 500 ק' 2 X 1 מ"ב	משק מקבילי IEEE 488		תדיראן בע"מ
CROMEMCO C-10		8 Z80 4 MHZ	64	80X25	-	-	1 X 390 ק'	RS232 X 2 מקבילי		מירב טכנולוגיות בע"מ קבילת סלוניקי 7 ת"א 03-490146
COLUMBIA MPC	4100	16 8088	1 מ"ב-128	80X24	640X200	16	2 X 320 ק'	טורי מקבילי	כולל תמלילאות, דף אלקטרוני ועוד	ישראטל אבן גבירול 39 ת"א 03-252414
COLUMBIA VP	3500	16 8088	128-512	80X24	640X200	אופ.	2 X 320 ק'	טורי מקבילי	כנ"ל	ישראטל
COLUMBIA XT	6900	16 8088	1 מ"ב-128	80X24	640X200	16	1 X 320 ק' קשיח 5 מ"ב	טורי מקבילי	כנ"ל - כולל תקליט קשיח	ישראטל
CORONA PC2/PPC	3395	16 8088 5 MHZ	1 מ"ב-256	80X24	640X320	אופ.	2 X 320 ק'	1 טורי 1 מקבילי	כולל מצג דגם PPC הוא מחשב נישא	סמך פיסי קהילת סלוניקי 7 ת"א 03-470246
DATA GENERAL DESKTOP	3650	16 8086	128-512	132X24	640X240	16	2 X 358 ק'		כולל מצג	חים מחשבים ומערכות בע"מ אורנים 1 מרכז מסחרי ג. שמואל 03-712779
DIGITAL RAINBOW 100/+	4037	8/16 Z80/8088	64-256	80X25	800X240	16	2 X 400 ק'	RS232	דגם + כולל תקליט קשיח 10 מ"ב	דיגיטל צומת אכדיה 052-557157
DIGITAL 350	9324	PDP11/ 23	256	80X25		-	1 X 400 ק' קשיח 10 מ"ב			דיגיטל
EAGLE PC	3650	16 8080 5 MHZ	128-640	80X25	720X352	8	2 X 320 ק'	סנטרוניקס RS232 X 2		מלרן
EAGLE SPIRIT	6680	16 8088 5 MHZ	128-512	80X25	720X352	1	קשיח 10 מ"ב	סנטרוניקס RS232 X2		מלרן
EPSON QX-10	*	8 Z80 4 MHZ	192-256	80X25	640X400	-	2 X 320 ק'			טריפל די היצירה 29 ר"ג 03-719195
EPSON HX-20	1090	8 2X6301 1 MHZ	64-128	20X4	120X32	-	קלטת פנימית כונן חיצוני עד 4 X 320 ק'	RS232 טורי מהיר	מצג גביש נוזלי פנימי	טריפל די
HEADSTART	2895- 5295	8/16 Z90A/8086	1 מ"ב-512	25X132		-	כונן 3.5 אינטש עד 1 מ"ב/ קשיח 10 מ"ב		המחשב מפעיל שני מעבדים	טלקוד מחשבים בע"מ תוצרת הארץ 10 ת"א 03-254162
IBM PC	4200	16 8088 4.7 MHZ	64-512	80X25	640X200	16	1 X 160 ק' 2 X 320 ק'	מקבילי אופ. RS232		משווקים שונים
IBM XT	8100	16 8088 4.7 MHZ	64-512	80X25	640X200	16	1 X 320 ק' קשיח 5 מ"ב	מקבילי אופ. RS232		משווקים שונים
KAYPRO 2 4	2740 3490	8 Z80 4 MHZ	64	80X24	-	-	2 X 200 ק' 2 X 400 ק'		מחשב נישא	משוב מיקרו מערכות בע"מ ירמיהו 4 ת"א 03-453202
KAYPRO 10	6490	8 Z80 4 MHZ	64	80X24	-	-	1 X 400 ק' + קשיח 10 מ"ב	RS232 X 2 סנטרוניקס	מחשב נישא	משוב
MACINTOSH	3495	32 86000	128	80X24		-	1 X 400 ק' בכונן "3.5		כולל מצג, תוכנת ציור, תמלילאי אנגלי	ידע מחשבים ותוכנה בע"מ גיבורי ישראל 127 ת"א 03-254227
NCR DMV V	2950	8 Z80/8088	64-512	80X24	640X400	8	2 X 320 ק' קשיח 10 מ"ב	סנטרוניקס RS232 X 2		נ.ס.ר י.א. מיטווך ובניו דרויאנוב 5 ת"א 03-281151
NEC APC	*	16 8086 5 MHZ	128-512	80X25	1024X1024	8	2 X 1 מ"ב בכונני "8	סנטרוניקס RS232		מור מחשבים ארלוזורוב 28 ר"ג 03-730938
NEC PC 8000	*	8 Z80A 4 MHZ	32-64	80X24		-	2 X 360 ק'	2 טורי מקבילי בוס S-100		מור מחשבים
NORTHSTAR ADVANTAGE	5490	8 Z80A 4 MHZ	64	80X24	640X240	-	2 X 360 ק'	אופ.		משוב מיקרו מערכות בע"מ ירמיהו 4 ת"א 03-453202
NORTHSTAR HORIZON	5990	8 Z80A 4 MHZ	64-512	80X24		-	2 X 360 ק'	2 טורי מקבילי בוס S-100		משוב
OLIVETTI M20	*	16 Z8000 4 MHZ	128-512	80X25	512X256	8	1 X 160 ק'	RS232 מקבילי		דלתא אוליבטי יצחק שדה 26 ת"א 03-337994
OSBORNE 1	2600	8 Z80 4 MHZ	64	80X24		-	2 X 190 ק'	IEEE 488 RS232 סנטרוניקס	מחשב נישא	טכנולוגיות בינלאומיות מלון רמת אביב תל אביב 03-413181
SANYO MBC 1100	*	8 Z80 4 MHZ	64	80X25		-	1 X 320 ק'	RS232 סנטרוניקס		ר.ד.ט בע"מ רמת השרון
SANYO MBC 1250	*	8 6800 2 MHZ	64	80X40	640X400	-	2 X 640 ק' 1250	RS232 מקבילי סנטרוניקס		ר.ד.ט בע"מ
SORD M23P	5500	8 Z80A 4 MHZ	128	80X25	640X200	8	2 X 290 ק'	RS232 X 2 סנטרוניקס 2 X בוס S100		קום שירותי תוכנה בע"מ דרך הרצליה 41 ת"א 03-476179

מחשבים

מעל 1000 דולר

מחשב	מחיר בארץ	מעבד ומהירות	זיכרון ראם והרחבות	מצג חלוקה	מצג הפרדה	גרפיקה צבע	איחסון פנימי	משקים	הערות	מפיץ בישראל
SORD M68	*	32 68000 + Z80	1 מ"ב-256	80X25	640X400	16	2 X 1 מ"ב	סנטרוניקס RS232 X 2 IEEE		קום שירותי תוכנה בע"מ
TELEVIDEO TS803	3995	8 Z80 4 MHZ	64	80X24	640-240	-	2 X 256 ק'	טורי RS232 X 2 RS422		טריפל די היצירה 29 ר"ג 03-719195
TELEVIDEO TS1603	3580	16 8088 5 MHZ	128-256	80X24	576X424	1	2 X 256 ק'	טורי RS232 X2 RS422	תואם פיסי	טריפל די
TERI	3900	16 8086 4.77 MHZ	128-768	80X25	640X200	16			תואם פיסי	מלל קרליבך 14 ת"א 03-217221
TEXAS INS. PROFESSIONAL	3999-9198	16 8088 5 MHZ	64-256	80X25	720X350	8			תואם פיסי	סיסמל קרליבך 14 ת"א 03-266292
TRS 80 16	13999	16 68000	128-768	80X24	640X240	-	1 X 1.2 מ"ב	סנטרוניקס RS232 X2	כונן 8 אינטש	סיסמל
TRS 80 IV	2999	8 Z80A 4 MHZ	16-128	64X16 80X24		-	כונן 187 ק'	סנטרוניקס RS232		סיסמל
WANG PROFESSIONAL	3755	16 8086 8 MHZ	128-640	80X25	800X300	-			כולל מצג וכונן תקליטון אחד	דרור מערכות מחשבים בע"מ נפחא 3 ת"א 03-291712
ZENITH 100	3970	8/16 8085/8088 5 MHZ	128-640	80X25	640X225	8	2 X 320 ק'	RS232 X2 IEEE סנטרוניקס	המחשב מפעיל שני מעבדים	ישרא דטה ר.י.ק בע"מ שביל החלב 11 ת"א 03-262934

* לא הוצגו נתונים

לקוראים:

השינויים התכופים במחירי החומרה, בפרטי ה"חבילה" המוצעת ואפילו בכתובות המשווקים עלולים לפגום בנכונות הנתונים המובאים בטבלה זו. אין הטבלה מובאת לשם המלצה על מחשב אחד או אחר והמערכת מסירה מעצמה כל אחריות על אי-דיוקים אפשריים.

למשווקים:

אנא, הקפידו לשמור איתנו על קשר מתמיד, עדיף בכתב, על מנת שנוכל להתמיד ולתקן את הנתונים המופיעים בטבלאות החומרה. משווקים שמחשביהם אינם מיוצגים בטבלה מתבקשים לשלוח את מלוא הפרטים על החומרה אותה הם משווקים בישראל.

מסר ל"תפוח" - ולכל השאר

זהו משחק מסתורי מאת כותב מסתורי. הוא מסרב לומר דבר אודות התוכנית. שכח מזה. הוא לא ידבר. לא, לא, לא, לא. לא תוציא ממנו דבר, אחא. אין סיכוי. אמא היא המלה. הדבר הזה הוא מאוד מאוד סודי. לשונו דבקה לחיכו. חסוי ביותר.

אך אילו ידעת את הסוד. רק אילו ידעת... אופס, כמעט וגילינו.

טוב, מאחר שכופפת את זרוענו, אין לנו ברירה אלא לתת לך רמז אחד: לאחר שתקליד זאת ותריץ זאת, לחץ על קליד SPACE וחשוף את... אופס, שוב כמעט גילינו.

```
10 DIM A(18)
30 TEXT:PRINT
50 HOME
70 G = 10:GC = 1:C = 19:S = 1000:BV = 1:D = 1:DC = 1
140 FOR I = 0 TO 18:READ A(I):NEXT I
210 VTAB 23:HTAB 14:PRINT "SCORE:";S;" "
230 X = INT( RND(1) * 19)
240 IF A(X) = 0 THEN 270
250 Y = INT( RND(1) * 50) + 32
260 VTAB 1:HTAB X + 10:INVERSE:PRINT CHR$(Y);:NORMAL
270 G = G + GC
280 IF G = 10 OR G = 28 THEN GC = - GC
290 VTAB 15:HTAB G - 2:PRINT " /"; CHR$(124); CHR$(92)
;" "
300 IF BV > 1 THEN 360
310 IF PEEK( - 16384) < = 127 THEN 230
320 POKE - 16368,0
330 IF A(G - 10) = 0 THEN PRINT CHR$(7):S = S - 1:GOTO
 210
350 BV = 15:BH = G
360 BV = BV - 1
370 IF BV = 1 THEN 410
380 VTAB BV:HTAB BH:PRINT CHR$(94)
390 IF BV < 14 THEN VTAB BV + 1:HTAB BH:PRINT " "
400 GOTO 230
410 VTAB 1:HTAB BH:PRINT CHR$(A(BH - 10))
420 A(BH - 10) = 0:C = C - 1
440 VTAB 2:HTAB BH:PRINT " "
450 IF C = 0 THEN 470
460 GOTO 230
470 RESTORE:VTAB 1:HTAB 10:FLASH
480 FOR I = 0 TO 18:READ A:PRINT CHR$(A);:A$ = A$ + CH
R$(A):PRINT CHR$(7);:NEXT I
530 VTAB 23:HTAB 14:PRINT "SCORE:";S;" "
540 IF INT(D / 2) = D / 2 THEN INVERSE
560 HTAB D:PRINT A$
570 D = D + DC
580 NORMAL:IF D = 20 OR D = 1 THEN DC = - DC
590 GOTO 540
2000 DATA 87,69,76,67,79,77,69,32,84,79,32,75,45,80,79
,87,69,82,33
```

אטארי

השתמש בגירסת אפל עם התיקונים הבאים:

השמט שורה 30. בשורה 330 החלף את PRINT CHR$(7) בפקודה PRINT CHR$(253). בשורות 210, 290, 380, 390, 410, 440 ו־530 החלף זוגות HTAB ו־VTAB לפקודות POSITION מתאימות. לדוגמה, שנה שורה 210 מגרסת האפל לשורה זו:

210 POSITION 14,23:PRINT "SCORE:";S;"

ותקתק שורות אלה:

```
10 DIM A(18),A$(19),B$(19),D$(19)
50 PRINT CHR$(125):POKE 752,1
140 FOR I=0 TO 18:READ A:A(I)=A:NEXT I
260 POSITION X+10,1:PRINT CHR$(Y+128);
310 IF PEEK(764)=255 THEN GOTO 230
320 POKE 764,255
470 RESTORE:POSITION 10,1
480 FOR I=1 TO 19:READ A:PRINT CHR$(A+128);:A$(I,I)=CH
R$(A):B$(I,I)=CHR$(A+128)
490 SOUND 0,I,10,10:NEXT I:SOUND 0,0,0,0
540 IF INT(D/2)=D/2 THEN D$=B$
560 POSITION D,23:PRINT D$
580 IF D=20 OR D=1 THEN DC=-DC
590 D$=A$:GOTO 540
```

קומודור 64

השתמש בגרסת אפל, השמט שורות 30 ו־540. בשורה 230 במקום RND(1) צ"ל RND(0), ולאחר מכן הקלד:

```
50 PRINT CHR$(147)
60 FOR I=55296 TO 56295:POKE I,1:NEXT I
70 G=1634:GC=1:C=19:BV=1064:D=1:DC=1:S=1000
210 PRINT TAB(255) TAB(255) TAB(135) CHR$(5);"SCORE:"
220 S$=STR$(S)+CHR$(32):FOR I=2 TO LEN(S$):POKE 1683+I
,ASC(MID$(S$,I,1)):NEXT I
250 Y=INT(RND(0)*26)+128
260 POKE 1074+X,Y
280 IF G=1634 OR G=1652 THEN GC=-GC
290 POKE G-2,32:POKE G-1,78:POKE G,66:POKE G+1,77:POKE
 G+2,32
300 IF BV>1064 THEN 360
310 GET IN$
320 IF IN$="" THEN 230
330 IF A(G-1634)=0 THEN GOSUB 1000:S=S-1:GOTO 220
350 BV=1624:BH=G-1624
360 BV=BV-40
370 IF BV=1064 THEN 410
380 POKE BV+BH,30
390 IF BV<1584 THEN POKE BV+BH+40,32
410 POKE 1064+BH,A(BH-10)
420 A(BH-10)=0:C=C-1
440 POKE BV+BH+40,32
470 RESTORE:PRINT CHR$(147):PRINT TAB(10)
480 FOR I=0 TO 18:READ A
490 IF A=32 OR A=33 OR A=45 THEN A$=A$+CHR$(A):GOTO 510
500 A$=A$+CHR$(A+64)
510 GOSUB 1000:PRINT MID$(A$,LEN(A$), 1);:NEXT I
530 PRINT TAB(255) TAB(255) TAB(135)"SCORE: ";S:PRINT
TAB(0)
560 PRINT TAB(D)A$
580 IF D=20 OR D=1 THEN DC=-DC
590 GOTO 560
```

```
1000 N=54272:POKE N+5,129:POKE N+24,5:POKE N+1,45:POKE
 N,150:POKE N+4,33
1010 FOR DELAY=1 TO 150:NEXT DELAY:POKE N+4,0:RETURN
2000 DATA 23,5,12,3,15,13,5,32,20,15, 2,11,45,16,15,23
 ,5,18,33
```

IBM PC

השתמש בגרסת אפל. השמט שורה 30. החלף בשורות 330, 480 את PRINT CHR$(7) בפקודת BEEP. לאחר מכן הקלד:

```
50 CLS:KEY OFF:WIDTH 40
210 LOCATE 23,14,0:PRINT "SCORE: ";S;""
260 LOCATE 1,X+10:COLOR 0,7:PRINT CHR$(Y):COLOR 7,0
290 LOCATE 15,G-2,0:PRINT " /";CHR$(124);CHR$(92);" "
310 A$=INKEY$:IF A$="" THEN 230
320 DEF SEG=0:POKE 1050,PEEK(1052):A$=""
380 LOCATE BV,BH:PRINT CHR$(94)
390 IF BV<14 THEN LOCATE BV+1,BH:PRINT " "
410 LOCATE 1,BH:PRINT CHR$(A(BH-10))
440 LOCATE 2,BH:PRINT " "
470 RESTORE:CLS:LOCATE 1,10:COLOR 23,0
530 LOCATE 23,14:COLOR 23,0:PRINT "SCORE: ";S;" "
540 IF INT(D/2)=D/2 THEN COLOR 0,7
560 LOCATE ,D:PRINT A$;:COLOR 7,0:PRINT
580 IF D=20 OR D=1 THEN DC=-DC
```

טקסאס TI99/4A

השתמש בגרסת אפל. הכפל כל סימן (:) כך שיהיה (::) והשמט את שורות 30, 320, 540. החלף בשורות 230, 250 את RND(1) לפקודת RND. לאחר מכן הקלד:

```
50 CALL CLEAR
70 G=6::GC=1::C=19::S=1000::BV=1::D=1::DC=1
210 DISPLAY AT (22,10):"SCORE:";S
260 DISPLAY AT (1,X+6) SIZE(1):CHR$(Y);
280 IF G=6 OR G=24 THEN GC=-GC
290 DISPLAY AT (15,G-2) SIZE(5):"/"; CHR$(124);CHR$(92
);" "
310 CALL KEY(0,DUM,ST)::IF ST=0 THEN 230
330 IF A(G-6)=0 THEN S=S-1::CALL SOUND(100,-1,1)::GOTO
 210
380 DISPLAY AT (BV,BH) SIZE(1):CHR$(94);
390 IF BV<14 THEN DISPLAY AT (BV+1,BH):" "
410 DISPLAY AT (1,BH) SIZE(1):CHR$(A(BH-6));
420 A(BH-6)=0::C=C-1
440 DISPLAY AT (2,BH):" "
470 RESTORE::CALL CLEAR
480 FOR I=0 TO 18::READ Z::DISPLAY AT (1,I+6) SIZE(1):
CHR$(Z)::A$=A$&CHR$(A)::CALL SOUND(100,-1,1)::NEXT I
530 PRINT TAB(10);"SCORE:";S
560 PRINT TAB(D);A$
580 IF D=1 OR D=9 THEN DC=-DC
590 GOTO 560
```

TRS 80 צבעוני (יתאים לדרגון)

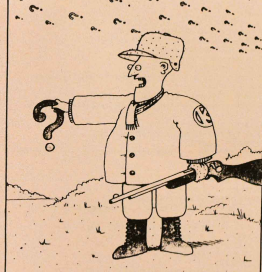
השתמש בגרסת מודל III בשינויים אלה: בשורות 210, 530 החלף את המספר 920 במספר 491. בשורות 260, 410, 420 החלף את המספר 22 במספר 7. בשורות 300, 360, 370, 440 החלף את המספר 64 במספר 32. לאחר מכן הקלד:

```
70 G=455:GC=1:C=19:S=1000:BV=32:D=480:DC=1
280 IF G=455 OR G=473 THEN GC=-GC
290 PRINT@G-2," /";"I";CHR$(92);" ";
330 IF A(G-455)=0 THEN SOUND 9,2:S=S-1:GOTO 210
350 BV=448:BH=G-448
390 IF BV<416 THEN PRINT@BH+BV+32," "
480 FOR I=0 TO 18:READ A:PRINT@I+7,CHR$(A);
490 A$=A$+CHR$(A):IF A<>33 AND A<>32 AND A<>45 THEN B$
=B$+CHR$(A+32) ELSE B$=B$+CHR$(A)
500 SOUND 9,3:NEXT I
540 IF D/2=INT(D/2) THEN P$=B$ ELSE P$=A$
560 PRINT@D,P$
580 IF D=%92 OR D=480 THEN DC=-DC
590 GOTO 540
```

אדם

אם אתה בין אלה שקיבלו במתנה מחשב חדיש זה, תוכל להשתמש בגרסת האפל בשינויים הבאים: בשורות 70, 260, 280, 410, 420, 470 החלף את המספר 10 במספר 6. בשורות 210, 530 החלף את המספר 14 במספר 10. בשורה 280 החף את המספר 28 במספר 24 ובשורה 580 החלף 20 במספר 13. הוסף סמיקולון (;) בסוף שורות 210, 530. לאחר מכן הקלד:

```
310 A = PDL(0):B = PDL(0)
320 IF A=B THEN 230
330 IF A(G-6) = 0 THEN S = S-1:GOTO 210
480 FOR I = 0 TO 18:READ A:PRINT CHR$(A);:A$ = A$ + CH
R$(A):NEXT I
```



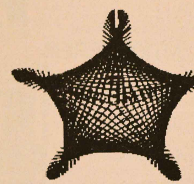
קומודור VIC 20

השתמש בשינויי קומודור 64 והוסף ושנה: בשורה 220 החלף את 1683 במספר 8129. בשורה 260 החלף את 1074 במספר 7703. בשורות 300, 370 החלף את 1064 במספר 7702. בשורה 330 החלף את 1634 במספר 8011. בשורה 350 החלף את 1624 במספר 8010. בשורה 420 החלף 10 במספר 1. בשורה 440 החלף את המספר 40 במספר 22. בשורה 470 החלף את TAB(10) לפקודת TAB(1). ובשורה 210 במקום TAB(135) TAB(255) TAB(255) כתוב TAB(255) TAB(179). השמט שורה 540 והקלד שורות אלה:

```
60 FOR I=38400 TO 40000:POKE I,0:NEXT I
70 G=8011:GC=1:C=19:BV=7702:D=1:DC=1:S=1000
210 PRINT TAB(255) TAB(179) CHR$(144);"SCORE:"
280 IF G=8011 OR G=8029 THEN GC=-GC
360 BV=BV-22
390 IF BV<7988 THEN POKE BV+BH+22,32
410 POKE 7702+BH,A(BH-1)
580 IF D=2 OR D=0 THEN DC=-DC
1000 N=36874:POKE N,135:POKE N+4,15
```


מתימטיקה אומנותית

עופר בן טובים מקיבוץ זיקים שלח לנו תוכנית זו, המציגה שימוש במשוואות מתימטיות להצגת תמונות אמנותיות. התוכנית נכתבה לאפל 2 אי אך אפשר להריצה על כל מחשב (למעשה כתב אותה על ZX81). לשימוש בתוכנית הכנס שני מספרים כשאחרי כל מספר לחץ על RETURN.



נסה להכניס את הזוגות:
2244 ,2244
2000020,000:3,9:5000,5000:2244
כל זוג מספרים ייצור תמונה אחרת.
בסוף התוכנית לחץ על כל קליד כדי להתחיל את התוכנית מחדש.
מצורפת תמונה שנוצרה ע"י התוכנית.

```
10  HOME : TEXT
20  INPUT XX
30  INPUT YY
40  HGR2 : HCOLOR= 3
50  HPLOT 230,90
60  FOR I = 0 TO 6.48 STEP .03
70 X = ( COS (I) +  COS (I * XX))
/ 2 * 90 + 140
80 Y = ( SIN (I) +  SIN (I * YY))
/ 2 * 90 + 90
90  HPLOT TO X,Y
100  NEXT
110  GET A$
120  RUN
```

השודד הגידם

משחק שכתב למחשב האישי של יבמ גיל תומר. בסוף כל סידרת משחקים מוציא המחשב תלוש ועליו סכום הזכיה.

```
89 CLS:KEY OFF:SAM=0:SD=SD+1
95 CLS:INPUT"HOW MANY TIMES";O
96 IF O<=0 THEN 95
97 FOR P=1 TO O:M=0:WIN=0
100 CLS:LOCATE 2,7:PRINT P:FL=0
103 FOR Q=30 TO 50:LOCATE 8,Q:PRINT CHR$(220):LOCATE 16,Q:PRINT CHR$(223):NEXT Q
:FOR Q=9 TO 15:LOCATE Q,30:PRINT CHR$(221):LOCATE Q,50:PRINT CHR$(222):NEXT Q
105 FOR Q=35 TO 45:LOCATE 10,Q:PRINT CHR$(15):LOCATE 14,Q:PRINT CHR$(15):NEXT Q:
FOR Q=11 TO 13:LOCATE Q,35:PRINT CHR$(15):LOCATE Q,45:PRINT CHR$(15):NEXT Q
107 FOR Q=1Q TO 22:LOCATE Q,3:PRINT CHR$(15):LOCATE Q,77:PRINT CHR$(15):NEXT Q:F
OR Q=4 TO 76:LOCATE 18,Q:PRINT CHR$(15):LOCATE 22,Q:PRINT CHR$(15):NEXT Q
110 LOCATE 19,10:PRINT"1 - - =שקל 5 \ 1 1 - =שקל 10 \ 1 1 1 =שקל 20 \ 2 2 - =שקל
 15"
113 LOCATE 21,9:PRINT"2 2 2 =שקל 25 \ 3 3 3 =שקלים 30 \ 4 4 4 =שקל 40 \ 5 5 5 =שקל
 250"
115 LOCATE 5,24:PRINT"כדי להתחיל לחץ על כפתור הרווח"
117 Q$=INKEY$:IF Q$="" THEN 117
120 IF Q$=" " THEN 125
123 GOTO 117
125 LOCATE 5,24:PRINT SPC(32)
127 FOR Q=1 TO 9:A(Q)=INT(RND*(5))+1:NEXT Q
130 LOCATE 11,37:PRINT A(1):LOCATE 11,39:PRINT A(2):LOCATE 11,41:PRINT A(3)
133 LOCATE 12,37:PRINT A(4):LOCATE 12,39:PRINT A(5):LOCATE 12,41:PRINT A(6)
135 LOCATE 13,37:PRINT A(7):LOCATE 13,39:PRINT A(8):LOCATE 13,41:PRINT A(9)
137 IF FL=1 THEN 147
140 IF FL=2 THEN 150
143 IF FL=3 THEN 170
145 A(7)=A(4):A(4)=A(1):A(1)=INT(RND*(5))+1
147 A(8)=A(5):A(5)=A(2):A(2)=INT(RND*(5))+1
150 A(9)=A(6):A(6)=A(3):A(3)=INT(RND*(5))+1
153 REM **MONE**
155 M=M+1
157 IF M=20 THEN BEEP:FL=1
160 IF M=30 THEN BEEP:FL=2
163 IF M=40 THEN BEEP:FL=3
165 GOTO 130
170 LOCATE 11,38:PRINT SPC(6);:LOCATE 13,38:PRINT SPC(6);:GOSUB 1000
172 IF SAM<=0 THEN 89
173 NEXT P
175 GOSUB 1027:GOTO 89
1000 REM ***CHECK IN CASE OF WINING***
1003 IF A(4)=1 AND A(5)<>1 AND A(6)<>1 THEN SH=5:WIN=1:GOTO 1025
1005 IF A(4)=1 AND A(5)=1 AND A(6)<>1 THEN SH=10:WIN=1:GOTO 1025
1007 IF A(4)=1 AND A(5)=1 AND A(6)=1 THEN SH=20:WIN=1:GOTO 1025
1010 IF A(4)=2 AND A(5)=2 AND A(6)<>2 THEN SH=15:WIN=1:GOTO 1025
1013 IF A(4)=2 AND A(5)=2 AND A(6)=2 THEN SH=25:WIN=1:GOTO 1025
1015 IF A(4)=3 AND A(5)=3 AND A(6)=3 THEN SH=30:WIN=1:GOTO 1025
1017 IF A(4)=4 AND A(5)=4 AND A(6)=4 THEN SH=40:WIN=1:GOTO 1025
1020 IF A(4)=5 AND A(5)=5 AND A(6)=5 THEN SH=250:WIN=1:GOTO 1025
1023 IF WIN=0 THEN FOR G=1 TO 2000:NEXT G:RETURN
1025 SAM=SAM+SH:GOSUB 2000:RETURN
1027 LPRINT:LPRINT:LPRINT:LPRINT:LPRINT
1030 LPRINT"                                  !!!שקל ";SAM;" תם בבקשה למגיש תלוש זה
? או"
1033 LPRINT:LPRINT:LPRINT
1035 LPRINT"                   "בתודה.
1037 LPRINT"        ";SD
1040 FOR V=1 TO 3:LPRINT:NEXT V:RETURN
2000 REM ***WINING MUSIC***
2003 FOR W=1 TO 40:D=INT(RND*(100))+38:SOUND D,2:NEXT W:RETURN
```

משחקי הרפתקאות

גיל אריאלי

גם אתה בוודאי ניסית לא פעם לשבת ולכתוב משחקי הרפתקאות. ובוודאי הפסקת אחרי מספר שעות, כשאינך מוצא את ימינך ואת שמאלך. אז אל תתייאש, אני כאן! מה שלומך? יופי, גם אני.

חשבת פעם מה בעצם מוצאים בהרפתקאות? יש בהן מֶתח, צריך לחשוב בהן, (לחשוב זו פעולה שהיו מבצעים אנשים לפני הופעת המחשבים בעולם...) ואני מקווה שלאחר סידרת כתבות זו תהייה מסוגל לכתוב (ולפתור) משחקי הרפתקאות ברמה מתקדמת. עכשיו אפשר לגשת לעבודה.

בטרם תיגש לכתיבת משחק הרפתקאות הכן את המלון בו תשתמש. השתמש בו מעט ככל האפשר. לדוגמה: הרם, זרוק, הרוג, ברח. הדרך הפשוטה ליצירת ההרפתקאה עצמה היא בעזרת DATA או READ, כמו בשורות 1090–1000. שורה 14 קוראת את תאור המקום, ושורה 18 מדפיסה אותו. כמובן לפני כן, בשורה 16 אתה בודק אם זה סוף ההרפתקאה. בשורות 26–20 אתה בודק את מספר החפצים בחדר, מה הם, והדפסתם.

שורות 22, 30 הן המיפלצות או ליתר דיוק האוייבים וכוחותיהם (m). אם אין מיפלצת אז DATA היא NONE והכוח הוא 0. אם יש מיפלצת עליך להחליט אם תלחם או תברח (שורות 39–32). אם תחליט לברוח – שאל לכיוון (שורה 38) אך ללא ערך ממשי, אלא רק למראה (בקיצור, עובדים עליך...). ולאחר השהייה קצרה, אתה עובר שלב (ה־DATA הבאה ב־READ חדש, וחוזר חלילה).

אם בחרת בקרב, כוח האוייב יראה על המסך. תישאל האם אתה עדיין חפץ בקרב. התשובה לא תחזיר אותך לתמונת הפתיחה. תשובת כן תוביל לבדיקת כוחך מול כוח האוייב.

בכל שלב אתה יכול להדפיס STOP



לעצירת המשחק, ו־COPY להעתקת האקרן למדפסת (שורות 285, 314, 35, 34). אוצר המלים (שורות 320–285) הוא: LEAVE ,INVE, COPY, STOP, SHOOT, TAKE, DROP. כאשר שיגרת TAKE (610–570) מאפשרת הרמת חפצים עד 8. שיגרת DROP (שורות 700–620) מאפשרת הרמה לאחר זריקה. INVE מאפשרת ידיעת החפצים שברשותך (שורות 850–815) LEAVE מאפשרת עזיבת המקום בדרך דומה לזו שבעת קרב. פקודה לא נכונה תיתן את מלון המושגים מודפס כדי להקל על המשחק (שורה 330).

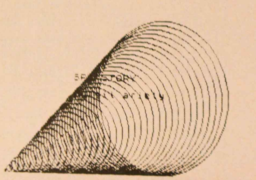
שגרות אלו אופייניות לרוב משחקי ההרפתקאות הפשוטים. על ידי שינוי ה־DATA משורה 1000 והלאה ניתן לקבל הרפתקאה שווה לחלוטין.

למנצח שיר מזמור, למי שאוסף בדרך יותר מחמישה חפצים מחכה הפתעה בסיום.

התוכנית מתאימה לטנדי ולספקטרום. ►

טבלת המשתנים

תיאור משתנה	המשתנה
תיאור מקום	t$
מספר חפצים בחדר	q
החפצים	a$
מפלצות	m$
כוח המפלצות	m
מספר חפצים בידך	n
INPUT לכיוון בריחה	e$
INPUT לפקודות למחשב	c$
INPUT לקרב	w$
כוח	s
INPUT חפץ נזרק	d$



```
welcome dear spy!your mission is
 to pass the border to safely an
d to get to the K.G.B. center an
d back alive.there's a small bom
b near here,so why do'nt you tak
e it with you?
IN HERE THERE IS
A BOMB
PLEASE TELL ME WHAT TO DO.
you are now near the west-german
 border.no one seemes to notic y
ou,so you cross it quitly.sudden
ly-there's allot of light and sh
ooting.I think they have been wa
ting for you!you'drop your heart
 from fear...
IN HERE THERE IS
YOUR HEART

PLEASE TELL ME WHAT TO DO.
```

```
  2 REM SPY STORY
  4 REM © GIL ARIELY
  5 CLS . PRINT AT 10,10;"SPY S
TORY": PRINT AT 12,10;"By gil ar
iely": BORDER RND*6: PAPER RND*6
: INK 9: LET a=1: LET b=1: FOR t
=1 TO 155 STEP 5: CIRCLE t,a,b:
LET a=a+2: LET b=b+2: NEXT t: FO
R x=22528 TO 23231: POKE x,INT (
RND*255): NEXT x
 10 LET s=350: DIM y$(10,10): L
ET n=0
 12 CLS
 14 READ t$
 16 IF t$="end" THEN GO TO 2020
 18 PRINT t$: PRINT "IN HERE TH
ERE IS"
 20 READ rc: DIM a$(rc,40)
 22 FOR q=1 TO rc
 24 READ a$(q)
 26 PRINT a$(q): NEXT q
 28 READ m$,m
 30 IF m$="none" THEN GO TO 265
 32 PRINT "YOU SEE A ";m$;"."''
DO YOU WISH TO FIGHT/RUN ?"
 34 INPUT w$
 35 IF w$="copy" THEN COPY : GO
 TO 34
 36 IF w$="fight" THEN GO TO 45
0
 37 IF f$="stop" THEN STOP
 38 IF w$="run" THEN PRINT "BY
WICH EXIT DO YOU WISH TO MAKE YO
UR ESCAPE": INPUT e$: GO TO 430
 39 GO TO 34
240 INPUT e$: GO TO 430
242 REM return from fight
270 PRINT "PLEASE TELL ME WHAT
TO DO.
280 INPUT c$
285 IF c$="copy" THEN COPY : GO
TO 280
290 IF c$="take" THEN GO TO 570
300 IF c$="drop" THEN GO TO 620
310 IF c$="leave" THEN GO TO 41
0
312 IF c$="shoot" THEN PRINT "S
HOOT WHOOM?!": GO TO 280
314 IF c$="stop" THEN STOP
320 IF c$="inve" THEN GO TO 820
330 PRINT "USE THE COMMANDS: TA
KE,DROP,SHOOT,COPY,INVE,LEAVE,ST
OP."
340 GO TO 280
400 REM
410 PRINT "IN WHICH DIRECTION "
420 INPUT c$
430 GO TO 2000
440 STOP
450 REM fight
460 PRINT "THE ";m$;" HAS ";m;"
 STRENGTH PTS.DO YOU STILL WISH
TO FIGHT"
480 INPUT f$
485 IF f$="stop" THEN STOP
490 IF f$="no" THEN PRINT "BY W
HICH EXIT DO YOU WISH TO MAKE YO
UR COWARDLY ESCAPE"
495 IF f$="yes" THEN GO TO 510
498 IF f$="no" THEN GO TO 240
500 GO TO 480
510 LET s=s-(m*(RND+1))
520 IF s<=0 THEN PRINT "HA,HA,H
A,YOU ARE DEAD,BYE BYE!"
525 IF s>0 THEN GO TO 540
530 GO TO 440
540 PRINT "THE ";m$;" IS DEAD"
550 GO TO 260
560 REM take
570 PRINT "WHAT DO YOU WANT TO
TAKE"
575 LET n=n+1
580 INPUT y$(n)
590 IF n>=8 THEN PRINT "YOU MUS
T DROP AN ITEM BEFORE YOU MAY TA
KE AGAIN."
600 PRINT "YOU MAY NAW CONTINUE
"
610 GO TO 270
620 REM drop
630 PRINT "WHAT DO YOU WISH TO
DROP"
635 DIM d$(10)
640 INPUT d$
650 FOR c=1 TO n
660 IF d$=y$(c) THEN GO TO 710
670 NEXT c
680 PRINT "YOU DO NOT OWN SUCH
AN ITEM."
690 PRINT "TRY AGAIN"
700 GO TO 630
710 FOR z=c TO n
720 LET y$(z)=y$(z+1)
730 NEXT z
740 LET n=n-1
750 PRINT "O.K."
760 PRINT "DO YOU WISH TO TAKE
AN ITEM (Y/N)"
765 INPUT c$
770 IF c$<>"y" THEN GO TO 600
780 PRINT "WHAT?"
790 LET n=n+1
800 INPUT y$(n)
810 GO TO 600
815 REM inve
820 FOR c=1 TO n
830 PRINT y$(c)
840 NEXT c
850 GO TO 600
1000 DATA "Welcome dear spy!your
 mission is to pass the border t
o safely and to get to the K.G.B
. center and back alive.there's
a small bomb near here,so why do
'nt you take it with you?",1,"A
BOMB","none",0
1010 DATA "you are now near the
west-german border.no one seemes
 to notic you,so you cross it qu
itly.suddenly-there's allot of l
ight and shooting.I think they h
ave been wating for you!you drop
 your heart from fear...",1,"YOU
R HEART","none",0
1020 DATA "after you have tried
to eskiped,you see a huge wild b
lack dog chasing you.your bag ha
ve fallen to the floor and there
's a stone near it.",2,"A STONE"
,"A BAG","WILD BLACK DOG",56
1040 DATA "now you are in moskow
.WAU! what a great city! the k.g
.b center is near by,but it is g
ourded by a military-robot,desgi
sed as an old pice of bred.",1,"
NOTHING IMPORTEND","MILITARY ROB
OT",430
1050 DATA "this is the most impo
rtend room of the K.G.B! here th
ey keep record of all their spie
s in the world,a map of all russ
ian missiles in east germany,a l
ist of all K.G.B members in the
world,and a microfilm which cont
aines their new airplain-<the fo
x>.you MUST get it before you le
ave back!",4,"RECORDS","A MAP","
A LIST","MICROFILM","none",0
1080 DATA "you would'nt belivewh
o is waiting for you here near t
he border! it's the huge wild bl
ack dog from the begining!now yo
u are so afreaid that your pens
have fallen...",1,"PENS","WILD B
```



```
LACK DOG",42
1090 DATA "end"
2000 PRINT "you are going ahead.
"
2002 PAUSE 200
2003 GO TO 12
2010 STOP
2020 PRINT "you have reached the
 end of this advanture,GOODBYE!"
2022 PAUSE 200
2024 CLS
2025 PRINT ''"you have with you
";n;" items.": IF n>5 THEN PRINT
 "WAU! THAT'S EXTRODENERY!"
2026 PAUSE 300
2030 CLS
```

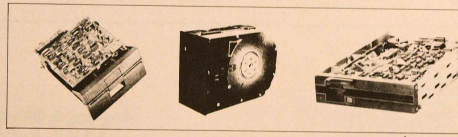


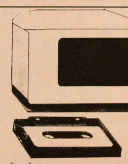
מוסיקה

תוכנית ליצירת מנגינות עד שלוש קולות לאטארי. כתב אריאל טושינסקי מבאר שבע.

```
1 SETCOLOR 2,0,0:? "}"
10 ? :? :? :? "          SONG OF 1-4 VOICES":?
20 ? :? "[illegible]"
30 DIM C$(200),D(12),E(3),F(3),P(3,200),P1(3,200),D$(1),C0$(200),C1$(200),C2$(20
0),C3$(200)
32 F=8
40 DATA 0, 144,128,121,108,96,91,81,136,114,102,85,76
50 FOR J=0 TO 12:READ D:D(J)=D:NEXT J
55 Z=5
60 ? :? "[illegible]":INPUT D$
70 IF D$="Y" THEN 1000
80 ? :? "[illegible]":INPUT T,V,R
90 V=V-1
100 ? :? :? "     [illegible]"
110 ? :? "F [illegible] 0"
120 ? "F [illegible] A...G,H...L"
130 ? "F [illegible] +"
140 ? "F [illegible] -"
145 ? "F [illegible] 2 [illegible] 3 [illegible]."
150 ? "F [illegible] *"
160 ? "F [illegible] "
170 ? "F [illegible] (...)...:"
180 ? "F [illegible] @../"
190 ? "F [illegible] <   "
200 ? "F [illegible] >   "
240 FOR J=0 TO V
250 ? :? "[illegible]";J+1;?
260 GOTO 270+10*J
270 INPUT C0$:GOTO 310
280 INPUT C1$:GOTO 310
290 INPUT C2$:GOTO 310
300 INPUT C3$
310 NEXT J
320 ? :? "[illegible]"
325 FOR J=0 TO V
330 L=0
340 GOTO 350+10*J
350 C$=C0$:GOTO 390
360 C$=C1$:GOTO 390
370 C$=C2$:GOTO 390
380 C$=C3$
390 FOR K=1 TO LEN(C$)
400 D$=C$(K,K)
410 IF D$="/" THEN C$=C0$:POP :GOTO 390
420 IF D$="-" THEN P(J,L-1)=P+0.01:GOTO 580
430 IF D$>"9" OR D$<"0" THEN 470
440 FOR M=2 TO VAL(D$)
450 P(J,L)=P+0.01:L=L+1
460 NEXT M
470 IF D$>="@" THEN P=D(ASC(D$)-64):P(J,L)=P:L=L+1
480 IF D$="*" THEN P(J,L-1)=P+0.02
490 IF D$="+" THEN P(J,L-1)=INT(P/2.01):P=P(J,L-1)
500 IF D$="-" THEN P(J,L-1)=INT(P*2.01):P=P(J,L-1)
510 IF D$="<" THEN P(J,L-1)=P+0.6
520 IF D$=">" THEN P(J,L-1)=P+0.4
530 IF D$="(" THEN SB=L
531 IF D$=")" THEN SE=L
540 IF D$<>":" THEN 590
550 S=L
560 FOR M=1 TO SE-SB
570 P(J,L)=P(J,L-S+SB):L=L+1
580 NEXT M
590 NEXT K
599 IF J=0 THEN A=L
600 NEXT J
610 FOR N=1 TO R
620 L=A
630 FOR J=0 TO L-1
640 FOR K=0 TO V
650 E(K)=10*(P(K,J)-INT(P(K,J)))
651 F(K)=INT(E(K))-5
652 E(K)=E(K)-INT(E(K))
653 NEXT K
654 FOR K=0 TO V
660 IF E(K)=0.1 THEN 680
670 SOUND K,0,0,0
680 IF F(K)<>-5 THEN F=F+F(K)
681 SOUND K,INT(P(K,J)),14,F
682 SETCOLOR 2,P(0,J),3
690 NEXT K
700 FOR X=1 TO T:NEXT X
710 FOR K=0 TO V:IF E(K)=0.2 THEN SOUND K,0,0,0:NEXT K
720 FOR X=1 TO Z*1:NEXT X
730 NEXT J
740 NEXT N
750 FOR J=0 TO V:SOUND J,0,0,0:NEXT J
760 SETCOLOR 2,0,0
780 ? :? "Do you want to hear it again"::INPUT D$
790 IF D$="Y" THEN F=8:GOTO 610
791 ? :? "Do you want to change anything in the memory"::INPUT D$
792 IF D$<>"Y" THEN 800
793 ? "}"
794 ? "Fix the following statements          by pressing RETURN"
795 ? :? :? "T=";T;": V=";V;": R=";R
796 ? :? :? "C0$=";CHR$(34);C0$;CHR$(34)
797 ? :? :? "C1$=";CHR$(34);C1$;CHR$(34)
798 ? :? :? "C2$=";CHR$(34);C2$;CHR$(34)
799 ? :? :? "C3$=";CHR$(34);C3$;CHR$(34):? :? :? "GOTO 320":POSITION 0,3:END
800 ? :? "Do you want to fix it in the memory"::INPUT D$
810 IF D$="Y" THEN 830
820 END
830 ? :? "What is the name of the song":? :INPUT C$
840 ? "}":"Fix the following statements          by pressing RETURN"
850 Z=Z+1:? :? :? :? "55 Z=";Z
860 ? 1000+10*Z;" PRINT ";CHR$(34);Z;") ";C$;CHR$(34)
870 ? 920+10*Z+4;" T=";T;":V=";V;":R=";R
880 ? 920+10*Z;" C0$=";CHR$(34);C0$;CHR$(34)
881 ? 920+10*Z+1;" C1$=";CHR$(34);C1$;CHR$(34)
882 ? 920+10*Z+2;" C2$=";CHR$(34);C2$;CHR$(34)
883 ? 920+10*Z+3;" C3$=";CHR$(34);C3$;CHR$(34)
884 ? 920+10*Z+5;"G.320"
885 POSITION 0,1
890 END
900 ERROR-   ,1000
929 T=10:V=0:R=1
930 C0$="DDDEFGA+A+A+2GFEFG2A+2D3):"
931 C1$="@@@@@FFF2EDIDE2F2@3):"
932 C2$=""
933 C3$=""
934 T=4:V=1:R=2
935 GOTO 320
940 C0$="G*E*E*F*D*D2:C*D*E*F*G*G*G2:C*E*G*G*C3@D*D*D*D*D*E*F2E*E*E*E*E*F*G2:C*E
*G*G*C3@"
941 C1$=""
942 C2$=""
943 C3$=""
944 T=7:V=0:R=1
945 GOTO 320
950 C0$="(C2D2EDC2):(E2F2G4):(GA+BFE2C2):(C2G-2C4):"
951 C1$="@89/"
952 C2$=""
953 C3$=""
954 T=4:V=1:R=1
955 GOTO 320
960 C0$="E*E*D*D*C2G-2):(C*C*D*D*E*G*D2):(GE2C):D*D*B*B*C3@"
961 C1$=""
962 C2$=""
963 C3$=""
964 T=5:V=0:R=2
965 GOTO 320
970 C0$="DDDEFGA+A+A+2GFEFG2A+2D3@):CCC+3H+A+GA+3@CCC+3H+A+GA+2D+2:"
971 C1$="@@@@@@FFF2EDIDE2F2@4):@@C3CDEF3@3C3CDEF2@2:"
972 C2$=""
973 C3$=""
974 T=4:V=1:R=1
975 GOTO 320
1000 ? :? :? "Menu":?
1010 PRINT "1) HAYTAH TZE'IRAH"
1020 PRINT "2) YONATAN HADATAN"
1030 PRINT "3) AHINU YA'ADOV"
1040 PRINT "4) UGA UGA"
1050 PRINT "5) HAITA TZEIRA BA'INERET"
1100 ? :? "What is the number of the song"::INPUT N
1110 GOTO 920+10*N
```

77◄





ארגונומיה: תפנוקים או פריון?

המחשבים מעניקים יתרונות רבים לארגון בזכות השימוש באמצעים אלקטרוניים לייצור, עיבוד והפצת מידע. בעידן זה של אי ודאות כלכלית הם מאפשרים לארגון יכולת תימרון חשובה. ככל שימשיך המיכון המשרדי להכות שורשים במשרד המודרני – אך הכרח יהיה לוודא, שמטרה חשובה נוספת תושג, והיא איכות גבוהה יותר של סביבת העבודה. קיימת אי בהירות מסויימת באשר למידת תשומת הלב המוענקת, בעיקר על־ידי יצרני המיכשור, לגורמים ארגונומיים הן בזמן הייצור והן בזמן התקנת המערכות.

ארגונומיקה היא הענף המדעי העוסק בהתאמת הציוד והסביבה בהתאם לדרישות הפיזיולוגיות המתחייבות ממבנה גוף האדם.

אלקסיה מארטין

בשנת 1980 פנו המזכירות בחברת שירותים גדולה – מהן שכבר השתמשו בעיבוד תמלילים ומהן שהתעתדו להשתמש בזה – אל הנהלת החברה והציגו לפניה מספר שאלות, העוסקות בהשפעתן האפשרית של מערכות מיחשוב משרדי על צוות העובדים. להלן חלק משאלותיהן:

- האם תבצע החברה את הנחיות ה־NIOSH (המוסד האמריקאני לבטיחות ולבריאות העובדים), הנוגעות להפעלת מצגי CRT?
- האם יקבלו כל העובדים (ולא רק חברי ההנהלה) מידע מובן ולא טכני באשר לסכנות האפשריות הטמונות במיחשוב משרדי? (לדוגמה: מערכות עיבוד תמלילים, מכונות העתקת מסמכים המופעלות בקרני לייזר, מסופים.)
- כיצד עלולים מסלולי הקידום או המשכורות להיפגע כתוצאה מן התהליך?
- איזו סוג הכשרה יוכלו העובדים לקבל?

בתגובה על השאלות, יזמה הנהלת החברה סקירה מקיפה על השימוש במערכות מיחשוב משרדי בחברה, ובייחוד במערכות עיבוד תמלילים.

מלכתחילה הוחלט, כי שאלות העוסקות בקידום מקצועי, בהכשרה ובשכר, ייענו על־ידי כל מנהל מחלקה או על־ידי מנהלי כוח האדם בנפרד. הנהלת החברה נטלה על עצמה להביא בפני העובדים את התשובות הדרושות לשאלות העוסקות בנושאים ארגונומיים. שנית, הוקם צוות סוקר, אשר הורכב מסגן נשיא מחלקת מקורות מידע, מפסיכולוג חוקר ומיועץ למערכות מיחשוב משרדי. צוות הסקר ערך ביקור בכל אחת מתחנות עיבוד התמלילים וסקר נושאים כמו: סביבה פיזית, ציוד, רמת הסיוע מצד היצרן, דוחות פעילות, שיטות והליכי עבודה. כמו כן, נועץ הצוות עם מפעילות התחנות, עם המפקחים ובחלק מן המקרים עם חברי ההנהלה.

על ידי ראיון או ביצוע מדידות פיזיות הכין צוות הסקר רשימת נושאים לבדיקה לגבי שמונה שטחים, שעליהם היה חומר רב גם בספרות המקצועית, ואשר נקבעו ככאלה העשויים להיות בעייתיים לגבי מפעילי מסופים בעלי מצגי CRT.

בנוסף, רשימת הנושאים הותירה למפעילות מקום לפרט בו את הערותיהן שלהן.

הצוות ערך גם מספר מדידות אשר כללו את מידות המצגים, מידות התווים, רמת צפיפות התווים, מרחקי ההתבוננות אל המצגים עצמם או אל החומר הכתוב הבסיסי, רמות רעש, הבהק במצגים, טמפרטורות, ארגון ותאורת שטח העבודה ושטחי אחסון. מדידות אלה הושוו לאחר מכן אל הקריטריונים הארגונומיים הידועים.

נושאים ארגונומיים

מצג ומקלדת הניתנים להתאמה: נמצא כי עובדים העדיפו מצגים ומקלדות הניתנים להתאמה אישית, וזאת על מנת למנוע תופעות מתח ועייפות.

טקסטים סטנדרטיים: הוצע להעלות על מערכת עיבוד התמלילים נסחים סטנדרטיים של חוזים, של הצעות ושל דוחות, וזאת במטרה להקל על הפקת אותם טפסים. (אם כי קיימת כמות גדולה של טקסטים כאלה, עובדי המשרד לא הצליחו להשיגו בגלל בעיות בטלקומוניקציה).

תקשורת: לא תמיד היתה תקשורת מתאימה ובת־ביצוע בין שתי תחנות לעיבוד תמלילים או יותר.

שטח עבודה עמוס: וזאת עקב שטח אחסון בלתי מספיק.

תהליכים בלתי אחידים: בין מחלקות שונות. על־פי דעתם של עובדים שעברו ממחלקה למחלקה.

תלונות ראייה: מפקחים רבים דיווחו על מפעילות, המתלוננות על בעיות ראייה, או על מפעילות אשר דרשו בדיקות עיניים. לא ניתן היה לקבוע את הסיבות לבעיות הללו ללא מחקר מעמיק יותר.

הדומי רגליים: נדרשו על־ידי חלק מן העובדים לשם נוחות יתר.

הבהק: נקבע כי אורות תקרה, אור השמש, קירות בהירים או בגדים בהירים הם הגורמים להבהק מסך, ותרמו אף הם לתלונות הראייה.

בעיות חום: מערכות עיבוד תמלילים, (כולל מעבדים וכונני תקליטים), אשר הותקנו בחדרים ללא מיזוג אוויר מספיק, גרמו להעלאת הטמפרטורות בחדרים עד לרמה בלתי נסבלת.

חוסר בשקעים ובחיווט: בקירות המשרדים גרם קשיים בהרכבת תחנות עבודה או אמצעי עזר ותאורה.

ארגון פנימי: של השטח עצמו ובעיקר של ציוד המחשבים, יצר בעיות.

חוסר סיוע מספיק מצד היצרן/נותן שירותי האחזקה: אשר לא יכלו לעמוד בגידול המהיר.

בעיות בהזנת המדפסות: בעיקר כאלה אשר מוקמו בשטחים שהגישה אליהם קשה.

רעש מדפסות: הפריע למפעילות אשר מוקמו קרוב מדיי אל המדפסת. נמצא כי כיסויים אוטמים מסייעים רבות להקטנת הרעש.

בעיות בתכנון לוח הזמנים: עקב התרכזות של עבודות רבות בשעות מסויימות, מה שיצר קונפליקטים בין העובדים. נמצא, כי במקרים כאלה עדיף היה להסב חלק ממפעילות עיבוד התמלילים אל מכונות כתיבה רגילות.

דפי מקור מרושלים: "נראה" היה, כי איכותם של נירות המקור או הטיוטות ירדה פלאים לאחר כניסת מעבדי התמלילים לשימוש... טיוטות מרושלות מאלצות את המפעילות להסב את מבטן הלוך ושוב, בין החומר למצג.

בעיות חשמל סטאטי: אשר גרמו לציוד לתפקד בצורה גרועה לעתים.

הדרכה טכנית: מצד היצרן או מתקין המערכת היה בלתי מספק לעתים.

צלצולי טלפון: הרגיזו והטרידו את מפעילות עיבוד התמלילים בזמן העבודה.

גובה המסוף: מסופים אשר הוצבו באורח זמני על שולחנות גלגלים או על שולחנות כתיבה רגילים לא היו בגובה המתאים לעבודה.

רעש מסופים: להבדיל מרעש המדפסות, הרי חלק מן המסופים יצרו רעש מטריד בתדירות גבוהה.

- על התווים להיראות בגודל סביר מן המרחקים לעיל. נמצא כי תווים בצבע כתום זרחני, על גבי רקע בגון הענבר הם הקריאים ביותר והנוחים לעין.
- רמות הקרינה של מצגי CRT אינם מסוכנים למפעילים.
- יש לרכוש מדפסות בעלות מגינים אקוסטיים. לפני קנייה, של מערכת כלשהיא יצא נציגו של

◄

הארגון, מצוייד בכל הקריטריונים דלעיל על מנת לבחון אותה לעומקה.

הנחיות ורשימת בדיקה עבור משתמשים

רשימת הבדיקה העצמית מיועדת עבור מפעילי המערכות עצמם. היא מפשטת את הליכי העבודה, ותוצאות יישום הבדיקות השונות מתבטאות בעיקר בביטחון, בנוחות וביעילות סביבת תחנת העבודה.

תוכניות המיחשוב המשרדי של הארגון ייבחנו בשיתוף פעולה בין המפעילים, מפקחי העבודה וכל מי שעשויים להיות מעורבים בתהליך. עובדים נוטים, בדרך כלל, להתנגד מלכתחילה לתוכניות התייעלות, אשר אינן משתפות גם אותם בתכנון המוקדם.

עיצוב המיכשור: מוצרי מיחשוב מעוצבים כהלכה מהווים תנאי חיוני בסביבת עבודה, המשלבת הן עובדים והן מחשבים.

תאורת רקע, המומלצת לסביבת העבודה, צריכה להיות בין 200–300 לוקס (עוצמות אור הניתנות למדידה באמצעות מד אור – המת.) על תאורת הרקע יש להוסיף מוקד אור בעוצמה שתנוע בין 500 ל־1000 לוקס. על מוקד זה להיות ניתן להכוונה על פי הצורך.

יש להדגיש כי מבוגרים, מגיל ארבעים ומעלה, זקוקים בדרך כלל לכמויות אור הגדולות ב־50% מן הרגיל.

כדי למנוע החזרי הבהק מן המצגים יש למקם את המסופים רחוק ככל האפשר מחלונות, אלא אם כן ניתן להצל אותם ולמנוע חדירת אור גדולה. זאת ועוד, יש למקם את המסופים בצורה כזאת שאורות תלויים מתקרת החדר לא ישתקפו אף הם במצגים. צבעי הקירות צריכים להיות כהים, ואם הקירות בהירים ניתן לפתור זאת בתליית תמונות.

ניתן להוסיף למצגים מבהיקים מסנני הבהק, אשר ימנעו החזרת אור ממקורות חיצוניים.

טמפרטורה: החום הנפלט מכמה מערכות או מציוד היקפי עשוי להיות מעיק. תוספת מיזוג אוויר יכולה לפתור את הבעייה.

חיווט: רוב המערכות קשורות בכמות גדולה של כבילים. אם אין דרך להעביר כבילים אלה דרך צינורות ברצפות או בקירות, יש לדאוג לכך שקבוצות כבילים ייקשרו יחדיו. קבוצות חוטי מתח צריכות להיות מסומנות בסרטי הדבקה צבעוניים כדי להתריע על הסכנה לפני העובדים.

רעש: תפעול כמה מכשירים בעיקר מדפסות ולעיתים גם כונני דיסקים, עשוי להיות מלווה ברעש מטריד. יש לעשות שימוש במגינים אקוסטיים ולצפות קירות ורצפות בחומרים קולטי רעשים.

סידור מתאים של המיכשור בסביבת העבודה עשוי אף הוא לתרום להפחתת רעשים.

חלל: ניתן להיעזר ביצרני המיכשור כדי לקבל מהם את הפרטים המתאימים לגבי השטח הנדרש עבור המפעיל והמערכת. סביבת העבודה צריכה להיות מאורגנת באופן כזה שתתאפשר גישה נוחה לציוד, לתיקים ולכלי עזר. יש להרבות בהתקנת מדפים ומשטחי אחסון ואפילו לאפשר מידת נוחות התנועה ומנוחה.

עיצוב תחנת העבודה: על ציוד המחשבים להיות מתוכנן ומעוצב בצורה נוחה ככל האפשר. יש לאפשר מידת גמישות במיקום חלקי המערכת ולהתאימם לכל עובד על פי צרכיו.

שולחן המסוף: רצוי שתתאפשר התאמתו לגובה המתאים. גובה זה הוא בטווח של 58–80 מ"מ מן הרצפה. אם שולחן העבודה אינו ניתן להתאמת גובה, הוא צריך להיות קבוע בגובה סטנדרטי של 27 אינטש מן הרצפה (70 ס"מ).

גובה שולחנות הכתיבה הסטנדרטיים הוא 30 אינטש (75 ס"מ) ולמרות שהם נוחים דיים לקריאה ולכתיבה ידנית, הרי הם גבוהים מידי עבור מקלדת מסוף. מקלדת גבוהה מדיי עשויה לעייף את המפעיל.

מעמדי מסמכים: בהם קובעים את חומר המקור. מעמדי מסמכים מסוגלים להפחית את עייפות העיניים, הנגרמת עקב הצורך בשינוי מיקוד העין בין המצג לחומר המונח על גבי השולחן.

מצגים: אם לא ניתן להטות את המצג עצמו, יש להעמידו על התקן או מעמד אשר יאפשר זאת לצורכי המפעיל. קצהו העליון של המצג צריך להיות בגובה עיניו של המפעיל. מרחקו מעיניו בין 45 ל־70 ס"מ.

כיסאות: הכיסאות האידיאליים הם כאלה שגובהם ניתן להתאמה ולנעילה. עליהם להיות מרופדים ובעלי משענות הניתנות להסרה לפי הצורך. על הכיסא לספק נוחות מאקסימלית לגבו של המפעיל גם לאחר שעות הפעלה ארוכות.



הדומי רגליים: מפעילים דורשים לעתים הדומי רגליים, וזאת מכיוון שהגבהת כף הרגל מן הרצפה מסייעת במיתון מתחים בחלקו התחתון של הגב. אם מתקינים הדום רגליים, יש לבדוק מחדש את התאמות הגבהים של המסוף בהתאם לנוחות המפעיל.

הכשרה: הכשרה פורמאלית או בלתי פורמאלית צריכה להיות מסופקת על ידי יצרן הציוד או על ידי חבר לעבודה. לשתי השיטות יתרונות וחסרונות משלהן. זמן ההכשרה צריך להיות מספק, ועל המדריכים להימנע מלהטיל כל תפקיד נוסף על החניך בזמן תקופת ההכשרה.

ניהול המערכת: אדם אחד בלבד יהיה אחראי על הקשר בין הארגון לבין יצרן או מוכר הציוד, יהיה אחראי לתכנון העבודה ולחלוקתה בין המפעילים ויהווה מתווך בין ספקי חומר המקור לבין המעבדים.

יישום הקריטריונים הארגונומיים הוא תנאי קריטי לתפעול מוצלח של מערכות מיחשוב משרדי. בתכנון ובראייה נכונים יכולות מערכות אלה לשרת ולייעל הן את הארגון בכללו והן את עבודת הפרט בו.

ארגונומיה בחברת דיגיטל

באוקטובר 83 זכתה המקלדת של המחשב האישי מתוצרת דיגיטל, בפרס המעצבים שהוענק מטעם כתב העת "עיצוב תעשייתי," המופיע בארה"ב.

אם חיקוי הוא המחמאה הכנה ביותר, הרי שהמקלדת של מחשבי דיגיטל קיבלה מידה רבה של שבחים בצורת מסופים ומחשבים אישיים בעלי מקלדת הדומה לה דמיון מדהים.

כאשר בודקים מקלדת בוחנים אותה לפי שלוש אמות מידה עיקריות: נוחות השימוש, עיצוב ומיקום הקלידים להקלת ההבנה, השימוש ותחושת ההדפסה.

בקרת האיכות הינה חלק מתהליך הייצור של מפעל דיגיטל בבוסטון־ארה"ב, המייצר את המקלדות עבור החברה.

למפעל בבוסטון שורה של מבחנים ובדיקות שמטרתם לשפר את תהליך הייצור ואת המוצר, ולאתר בעיות אפשריות לפני שליחתו.

את הבדיקות מתחילים בדיגיטל. נערכים "מבחני קבלה" לספקי חומר גלם; אנשי דיגיטל מבקרים במפעלי הספק, בוחנים את נהלי העבודה שלו ואת מוצריו.

את המקלדות מייצרים בשני שלבים. בשלב הראשון מרכיבים ובודקים את מוחה של המקלדת, הרכיב הלוגי. השלב השני כולל הרכבת הרכיב הלוגי, חלקי גוף המקלדת וכפתורי הקלידים.

במשך שני שלבים אלה נערכות שתי בדיקות: בדיקה תיפעולית ובדיקה "קוסמטית".

כל מרכיב עובר בדיקת חשמל סטאטי. כן משתמשים במבחן חשמל דינאמי, המכונה "מבחן מהיר לאימות ואבחון," כדי לבדוק את



פעולת הרכיב כולו. התקן הבדיקה עצמו הינו מכונה ממוחשבת, פרי פיתוח של דיגיטל, הרושמת את מיקומו המדויק של כל רכיב או מעגל פגום, וכך מפשטת את תהליך התיקון.

לפני האריזה, מתבצעת בדיקת תיפעול סופית על מנת לוודא פעולתן של כל פונקציות המקלדת.

במקביל למערכת בדיקות האיכות, עורך המפעל בבוסטון גם בדיקות אמינות. אמינות היא מדידה של משך הזמן או מידת השימוש עד להתרחשות תקלה. תקני האמינות של המקלדת של דיגיטל גבוהים פי עשרה בקירוב מאלה של הממוצע המקובל בתעשייה.

נוחות השימוש במקלדת

דיגיטל היתה חלוצה בתחום הארגונומיה כאשר הציעה למכירה מקלדת נפרדת, חלק ממסוף ה־VT 100 מתוצרתה. עם המקלדת של המחשב האישי עשתה דיגיטל צעד נוסף קדימה.

בשנת 1980 הפכה הסוכנות לאבטחת מניעת תאונות, בהנחיית ממשלת מערב גרמניה, את רוב העבודה שבוצעה על ידי מכון התקנים התעשייתיים הגרמני (DIN), לחוקים מחייבים. מכון זה אחראי לקביעת תקנים דה־פקטו ברוב תחומי עיצוב המוצר.

DIN קבע כי 30 מ"מ הוא העובי הרצוי לקלידי מקלדת של מחשב. כמו כן קבע DIN מרחק מקסימלי בן 0.120 עד 0.150 אינטש בין קליד לקליד. תקני DIN נוספים ממליצים על שימוש בכיסויי קלידים מעוצבים במיוחד ובמשוב לכל הקלדה. לאחר שנת מחקר, ניסויים, וסדרה של פיתוח יחידות אב־טיפוס שעברו בדיקות מתישות, הגיעו מעצבי דיגיטל לעיצוב שעמד בתקני DIN ואף עלה על הדרוש על פי תקנים אלה.

הקושי בעיצוב מקלדת בעלת פרופיל כה דק הוא שרוב מנגנוני הקלידים בנויים כסולנואידים קטנים, התופסים יותר מקום ממה שמתיר תקן DIN. ישנו התקן אלקטרומכני קטן מתחת לכל קליד, והתקן זה לא יכול להתאים למקלדת דקת פרופיל. אנו מעוניינים בפרופיל דק, מפני שהוא מקטין את עייפות המשתמש ואת כמות הטעויות שלו. המשתמשים אינם צריכים להחזיק את ידיהם מעל המקלדת, אם הם יכולים להשעין את כפות ידיהם על המכשיר בזמן ההדפסה או בעת הפסקה. עקפנו את בעיית מנגנוני הקלידים בכך שעברנו לטכנולוגיה של ממברנות. מתחת לקלידים במחשבים האישיים של דיגיטל נמצאת ממברנה פלסטית המכילה רשת חוטים.

האיזור שמתחת לכל קליד מוגדר בתוכנת המערכת כמיקום – בדומה לנתוני אורך ורוחב. כאשר האיזור מקבל מכת קליד, מגדירה המערכת את הנקודה כאות, מספר, או פעולה מתוך מערך הסימנים הבינלאומי.

מערכת הממברנות ורשתות המיקום של המקלדת החדשה עוזרת גם בהגדלת הפונקציונליות של המחשבים עצמם. מאחר שכל קליד מוגדר בתוכנה באמצעות קוד מיקום פשוט, ניתן לתכנת מחדש את המקלדת במהירות ובקלות על ידי שינוי התוכנה. וזהי הסיבה שדיגיטל מסוגלת להציע מיגוון של ערכות "מדינה" למחשביה האישיים.

עיצוב ומיקום הקלידים

בשנים 1981–1982 עסקו מהנדסי המעבדה לגורמים אנושיים של דיגיטל בבדיקות מעבדתיות, אשר במהלכן הוסרטו בווידיאו עובדים המפעילים מקלדות שונות שהיו בשלבי פיתוח שונים. "רצינו לראות כיצד מתמודדים המשתמשים עם כל מיני סוגים של מקלדות, כדי שנוכל לקבוע מהי הדרך הטובה ביותר לסידור קלידי ההפעלה," אומר מר שאנני, איש דיגיטאל בישראל.

תוצאות מחקרים אלה היבילו לסידור, המקובל עתה, של ארבע קבוצות קלידים: האזור האלפא־ביתי של המקלדות, קלידי ה־CURSOR: קלידי הפעולות הנפוצות ביותר בקבוצה נוספת מימין: לוח הקלידים המספריים לימינה של קבוצה זו: ושורה עליונה של קלידי פעולה הניתנים לתכנות לאורך כל המקלדת.

משוב המגע

הצליל שמשמיע הקליד בעת הלחיצה, והתחושה שהוא מעניק למשתמש, הם צורות המשוב החשובות ביותר המתקבלות מן המערכת.

כתבניות בשיטה העיוורת מסוגלות לקבוע אם הקליד לחוץ במלואו באמצעות תחושת הקליד בלבד, מבלי שתצטרכנה להסיר את עיניהן ממסמכי המקור ולהביט על המסך.

מר שאנני מסביר, שהתכנון הקפדני ביטל למעשה את תחושת הקלידים הרופפים, המכונה "דייסה," במקלדות של המחשבים האישיים של דיגיטל. תנוחתו היציבה של הקליד בעת הלחיצה, מרחק הלחיצה הקצר, הקפיץ שבכל קליד, והסרעפת שמתחת לקלידים – כל אלה תורמים לתחושה הנעימה של המקלדת.

גורמים אלה תורמים גם לביצועים גבוהים. "המקלדת תתאים בקלות להדפסה שוטפת במהירות של 200 מלים לדקה. זה יותר מהר ממה שמסוגל בן־אנוש המהיר ביותר להדפיס, אפילו במשך זמן קצר בלבד." ▶



המיני האישי של טלוידאו -
החידוש הבלעדי של טלוידאו
אשר יביא "גאולה" לכל מי שיש לו
מספר מחשבי IBM PC ו/או מחשבים תואמי IBM,
כגון: קולומביה, קורונה, טלוידאו ואחרים.

המיני האישי של טלוידאו, כשמו כן הוא. הוא הופך את מחשבי
המיקרו העצמאיים שלך מדגמי IBM PC (או תואמי IBM)
למחשבים עם: עצמה, כישורים וביצועים של מחשב מיני אמיתי.

יתר על כן, הוא מאפשר לך לעבוד בעת ובעונה אחת עם מספר
מחשבים תואמי IBM, מסוגים שונים במערכת רבת משתמשים
לכל דבר, (40 MB נטו למשתמשים)
ולהשתמש בכל מגוון התוכנות העשיר של IBM PC (MS/DOS).

וכל זאת תמורת -.$15,740 בלבד. (ללא מע"מ)

המיני האישי של טלוידאו. שאל עליו אצל כל המפיצים המורשים של IBM PC או אצל טריפל די.



ddd

טוב שיש על מי לסמוך.

טריפל-די בע"מ

מחשבים, תוכנה, ציוד היקפי ומערכות תקשורת.
רח' היצירה 29, רמת גן, 52521, טלפון 6-719195, 730914 (03)

ADMARK



ועכשיו גם אתם
יכולים לעבוד ברשת
(L.A.N. Local Area Network)

מערכת שירות לצורכי משרד

יצחק עמיהוד, יבמ



PROFS הינה מערכת תוכנה לצורכי המשרד שנועדה לסייע לשפר את הפריון. מערכת התוכנה פועלת בבקרת מערכת ההפעלה VM, ופותחה בחברת יבמ.

דרך פשוטה להסביר את מערכת התוכנה תהיה להציגה כ"מזכירה אישית מתוכנתת" הנותנת שירותי מינהלה מגוונים, ובמיוחד, השירותים המסייעים לך לנהל טוב יותר את המשאב החשוב שברשותך – הזמן.

לשם מה מערכת תוכנה לעובד המקצועי במשרד?

במחקר אשר נערך ב־1980 בארה"ב נמצא, שאם ממחשבים את המשרד בצורה נכונה אפשר להגיע בתוך מספר שנים לחסכון של 9 עד 15 אחוזים מזמנו של "עובד מיומן"; יתרון זה ניתן להשיג על ידי הפחתת הזמן הנדרש על ידו לאיסוף נתונים ורישומם, ביכולתו לבצע מטלות רבות יותר בפרק הזמן העומד לרשותו ובשיפור איכות העבודה המבוצעת על ידו.

מחקרים בשיטות של ניהול המשרד כללו נושאים כמו איחזור מידע, העברת מסרים בין אנשים, ניהול פעילויות, "ועידות" ומיחשוב אישי.

PROFS מכילה פונקציות שירות שונות אשר יכולות לתרום כדי 2/3 לחיסכון בזמן ולהעלאת איכות העבודה המשרדית. מכיוון שמערכת PROFS פועלת בחסות מערכת ההפעלה VM, היא מאפשרת למשתמש גישה נוחה לשירותי המיחשוב הרבים של VM, ולליישומים שפותחו במערכת זו. בין השירו־תים הנוספים האלו, אשר מיועדים למשתמש, נמצא את התוכנה ADRS (לעריכת דיווחים), ADI (לשאילתות), GDDM (לעריכה גרפית נאה של נתונים, גם במצגי צבע), DCF (לעיצוב מסמכים), ומוצרי תוכנה אחרים הנהוגים במרכז מידע ממוחשב.

מערכת התוכנה PROFS אשר מצטרפת לשאר היישומים המופעלים במרכז המידע הממוחשב אינה "עוד אחד מהיישומים": היא כוללת שירותים עצמאיים ומאפשרת גישה נוחה לקבלת שירותים של יישומים אחרים, כפי שנציג בהמשך.

מה עושה PROFS

אחת מהפונקציות העיקריות הינה ניהול הזמן, שהוא משאב חשוב ביותר למנהלים ואנשי מקצוע. ניהול הזמן נעשה על ידי "יומן אישי" לשם מעקב אירועים יומיים ולשם תכנון לעתיד.

נושא אחר חשוב הינו התקשורת הבין־אישית. בתחום זה מוצע שירות דואר הכולל הכנה והפצה של מסמכים וקבלת מסמכים מאחרים באמצעות "תא דואר" אלקטרוני.

PROFS כוללת פונקציות עריכה ועל כן היא מאפשרת להכין מסמכים שונים כמו מכתבים או תזכורות למשל. את המסמכים המיוצרים או המתקבלים באמצעות תא הדואר ניתן להדפיס במדפסת המסוף. אפשר לאחסנם ולהוסיף עליהם נתונים לפרטי הזיהוי הסטנדרטיים (תאריך, נושא, שם המחבר ושם הנמען), או הערות. הרישום מאפשר אח"כ את איחזור המסמך לפי קריטריונים שונים.

בכל הפעילויות האלו מודרך המשתמש באמצעות תפריטים מנחים.

ניהול זמן

כדי לסייע בניהול זמן מכילה PROFS לוח שנה הכולל לוח שעות, המאפשר תיזמון יומי של אירועים. ניתן לקבל לוח יומי או תקופתי.

אפשר להשתמש במערכת הלוח הממוכן לשם זימון פגישות או ישיבות בהשתתפות אנשים רבים. המשתמש מציין את מועד ושעת הפגישה ואת שמות המוזמנים. המערכת יכולה לבדוק אם המוזמנים פנויים למועד שנקבע

ולציין את המועד בלוחות האישיים שלהם. אם אין "הסכמה" באשר למועד הפגישה – היא מודיעה על כך למזמין הפגישה ומאפשרת לו לנסות מועד אחר. לאחר שנקבע מועד ונרשם ב"יומני" המוזמנים, הם יוכלו לקבל מידע זה באופן אוטומטי כאשר יעיינו ביומן הפגישות שלהם, כפי שהיה קורה אם הרישום היה נעשה עבורם על ידי מזכירה אנושית. בכך בלבד ניתן לחסוך זמן רב של אנשי מקצוע ומזכירותיהם, אשר מקדישים זמן רב לשיחות טלפון חוזרות לזימון פגישות.

בנוסף, לכל "שכחן" תוכל המערכת לסייע על ידי הצגת "תוכורת" של אירועים מיומן הפגישות או אירועים פרטיים (כמו הבאת פרחים ליום ההולדת של בן או בת זוג, הזמנת כרטיסים למופע וכד').

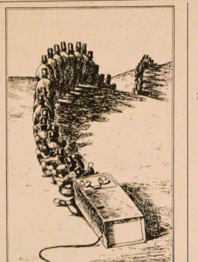
תקשורת

הפצת מידע וקבלתו במערכת הממוחשבת הולכת ונעשית דרך פעולה הכרחית כדי להשיג זרימת מידע שוטפת, אמינה ומהירה. מזכרים, תגובות, מסמכים, הערות שוליים במכתבים, וכל אשר ניתן לביטוי בכתב ומיועד להשלח לנמענים, יופצו בדרך פשוטה ובמהי־רות. התקשורת הינה בתחום של מחשב אחד או בתחומי מערכות מחשב שונות הקשורות ביניהן. בשיטת הדואר האלקטרוני מועברים המסרים אל הנמענים מיד לאחר הכנתם, ללא כל עיכוב, ומוצגים ב"תאי הדואר" שלהם. כאשר הנמען יעיין בתא־הדואר, יוצגו לפניו המסרים שמיועדים עבורו. הטיפול בדואר־נכנס בשיטה האלקטרונית נעשה כמקובל לגבי דואר המתקבל מודפס בנייר: אפשר לעיין, לתייק (לאחסן), להעביר למישהו אחר עם הערות שוליים (כלומר, להעביר תשדורת של המסר לנמען כלשהו), לציין פעולה לבי־צוע, לציין פעילויות עתידיות בלוח הפגישות ועוד. למעשה ניתן לעשות הכל באמצעות קלידים ומצג במקום בעיפרון ונייר.

הכנת מסמכים

הכנת מסמך מחייבת השלמת מספר צעדים נוהליים, כשם שאנו עושים בעבודה בעט ונייר, עוד לפני שניגשים לכתיבת התוכו. בכך כלולים רישום תאריך, נמענים, כתובות או סמלי כתובות, נושא, סיווג המסמך ועוד.

כדי להקל על המשתמש בביצוע סדרת פעולות חוזרות אלו, עומדים לרשותו שירותי המערכת באמצעות מסכי הנחייה והוראה. כאשר השלים את כתיבת המסמך, עומד לרשותו שירות לבדיקת איות נכון של כ־134



אלף מילים (באנגלית) בנוסף למילונים נוספים במספר תחומים מקצועיים. שירות הבדיקה אינו מצטמצם להוראה על המלה השגויה אלא אף מנסה להציע תיקון או איות שלה מתוך מספר אפשרויות של מלים נרדפות או דומות באיות שלהן. אפשר גם לערוך בחינה של כתיבה נכונה של ביטויים שגורים המופיעים בתמליל. בחינת הכתיב יכולה להצביע גם על מלים דומות שראוי לבחון אם כתיבתן נכונה (כמו למשל EFFECT ו־AFFECT).

כאשר מסמכים שמורים נשלחים לנמ־ענים הם "מתויקים" באופן אוטומטי במאגר המרכזי לשם איחזור מאוחר יותר. אפשר להוסיף לאותו מאגר גם מסמכים שהוכנו מחוץ ל־PROFS. לשם כך יש להזינם בשלמותם באמצעות המסוף לשם שידור או לשם "תיוק" בלבד. בצורה זו אפשר לנהל "תיקיה" אחת בלבד במערכת המשרדית.

אם מסמך נדרש מאוחר יותר אפשר לשלוף אותו מהמאגר על פי אחד הקריטריונים המוגדרים במערכת, כמו נתוני הזיהוי השונים או מילות מפתח שנקבעו עבורו.

פשטות הפעלה

המשתמש במערכת מעונין בביצוע המטלות הקשורות לתפקידו בארגון, ואין הוא מעונין לעסוק בעיבוד נתונים מעבר לדרישות המינימליות המתחייבות מסיוע לקיום מטלות אלו. לפיכך תוכנן המישק של המשתמש אל מערכת PROFS כדי לאפשר שימוש פשוט, בהירות בהנחיות ובהוראות, ועקביות בנוהל ביצוע פעילויות שונות בכל מצב (מסך) שבו נמצא המשתמש.

המערכת מבוקרת באמצעות מסכי־תפריט והיא מאפשרת למשתמש לבחור את הצעד הבה באמצעות מקשים פונקציונליים שמשמעותם זהה בכל מצב. השימוש במונחי עיבוד נתונים צומצם למינימום הנדרש למתן ההנחיות וההוראות, והן מנוסחות בצורה מכוונת לשימושו של אדם שאין עיסוקו בענ"א אלא במילוי תפקידו בארגון.

כאשר המשתמש מתקשה בביצוע פעולה כלשהי או זקוק להסבר נוסף הוא יכול לקבל זאת באמצעות פונקציית HELP אשר קיימת בכל מסך.

הספרות המלווה את מערכת התוכנה נכתבה עבור משתמש, שאינו איש מקצוע בענ"א, והיא מאפשרת לו לימוד עצמי לשם הפעלה ראשונית והתקדמות הדרגתית בניצול האופציות השונות. ההנחייה נעשית צעד־צעד בשפה פשוטה ומובנת בסביבה העסקית שבה נמצא המשתמש המצוי.

סביבת ההפעלה

מוצר התוכנה PROFS מופעל בבקרת מערכת ההפעלה VM/SP במחשב עם זכרון 1 מ' בתים ומעלה. המסופים הם ממשפחת 3270, כולל מסופי הצבע 3279.

מסופי המדפסות הם מסוג 5210G 6670 או 6640 (השניים האחרונים יכולים לפעול גם כמכונות העתקה עצמאיות) לשם הדפסת אי־כות אשר יכולה לשמש גם כקלט לדפוס. בנוסף, ניתן להשתמש בכל מסופי המדפסת ממשפחת 328X (MATRIX).

מוצר התוכנה RSCS תומך בניהול רשת התקשורת, ניתוב התשדורות וניהול תורי ההדפסה למסופי המדפסת. מוצר התוכנה DCF (או בשמו העברי "תע"מ – תוכנה לעיצוב מסמכים") משמש להזנה, עריכה ועיצוב מסמ־כי מקור ואגירתם בקבצי המערכת.

מערכות תוכנה לשימוש המשרד פותחו ושווקו עד עתה בעיקר במחשבים זעירים כתחליף למכונות כתיבה משרדיות. הן הציעו מגוון שירותים לנוחות המשתמשים ולתועלת המשרד, ובזה אין PROFS מחדש הרבה. התוספת העיקרית של PROFS היא בהפעלתה במערכת המחשב המרכזית של הארגון בצד מערכות עיבוד הנתונים המקובלות. היא נותנת שירותים נרחבים לכל מי שלרשותו מסוף, ומאפשרת בכך קיום רשת להעברת תשדורות בתוך הארגון, מקרבת את הרחוקים ומטפחת את התקשורת הבין־אישית. ►

גראפיקה טקסאנית

דורון ברוך

בטקסאס אינסטרומנטס הגראפיקה היא ריבו־עית ונמצאת במטריצה של 32×24 ריבועים, הפנויים להצבת התווים הגראפיים המוכנים או אלו שנבנה. כמובן ניתן להגיע לגראפיקה של 256×159, אך התוצאה איטית ועלובה. קודם שנקבע תו בנוי על אחת מהנקודות הנ"ל, נלמד כיצד ליצור את התו שאותו נניח על האקרן.

CALL CHAR (A, B$)

A הוא משתנה אסקי שעליו נקבע את התו. קוד אסקי הוא קוד מספרי, ובמחשב הוא מתורגם לספרות בינאריות. כל אחד מהקלידים במק־לדת מתורגם ברום לצורות של קוד אסקי, קבועות ובנויות מראש. הקודים האסקים הם מספרים בתחום של 32–127. להלן מתוארים כל מספרי הקודים והצורה שבה הם מוצגים:

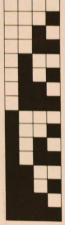
32 = (SPACE)	54 = 6	76 = L
33 = !	55 = 7	77 = M
34 = "	56 = 8	78 = N
35 = #	57 = 9	79 = O
36 = $	58 = :	80 = P
37 = %	59 = ;	81 = Q
38 = &	60 = <	82 = R
39 = '	61 = =	83 = S
40 = (	62 = >	84 = T
41 =)	63 = ?	85 = U
42 = *	64 = @	86 = V
43 = +	65 = A	87 = W
44 = ,	66 = B	88 = X
45 = −	67 = C	89 = Y
46 = .	68 = D	90 = Z
47 = /	69 = E	91 =]
48 = 0	70 = F	92 = /
49 = 1	71 = G	93 = [
50 = 2	72 = H	94 = ∧
51 = 3	73 = I	95 = −
52 = 4	74 = J	96 = GRAVE
53 = 5	75 = K	

הקודים האסקים בתחומים 97–122 הם האותיות האנגליות הקטנות וכן:

123 = {
124 = :
125 = }
126 = ~
127 = DEC

אם נרצה להדפיס בגראפיקה אחת מצו־רות התווים הקבועות (אותיות, מספרים), לא נזדקק לפונקציה CHAR ונצטרך לבנות על אותו קוד בנוי תו חדש. אם נרצה לבנות על מספר אסקי כלשהו תו, נצטרך להביט בתר־שים פשוט זה:

תרשים 1



הקוד הבינארי שאותו מתרגם המחשב	הנקודות שיצבעו	הקוד ההקסדצימאלי שאותו נכניס
0000		0
0001		1
0010		2
0011		3
0100		4
0101		5
0110		6
0111		7
1000		8
1001		9
1010		A
1011		B
1100		C
1101		D
1110		E
1111		F

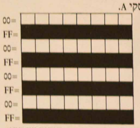
B$ הוא משתנה מחרוזתי, הבנוי מ־16 קודים הקסדצימאליים. התו שנציב בנוי מ־8×8 נקודות קטנטנות בתוכו. עתה אנו מציגים רביעיות של נקודות אלו, כאשר ישנן 16 רביעיות, הזקוקות לייצוג, והן:

תרשים 2

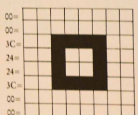
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	1	1	1	2	2	2	2
2	3	3	3	3	4	4	4	4
3	5	5	5	5	6	6	6	6
4	7	7	7	7	8	8	8	8
5	9	9	9	9	10	10	10	10
6	11	11	11	11	12	12	12	12
7	13	13	13	13	14	14	14	14
8	15	15	15	15	16	16	16	16

במחרוזת עלינו להכניס אחד מהמספרים כדי להדליק נקודות בכל רביעייה, כמובן לפי הסדר שבתרשים.

לדוגמה המחרוזת הבאה מייצגת תו של קווים אופקיים כלומר כאשר B$ יהיה שווה ל־"00FF00FF00FF00FF" תיווצר הצורה הזו על הקוד האסקי A.



המחרוזת "00003C24243C0000" תיצור את הצו־רה הבאה:



אם נכניס פחות מ־16 קודים הקסדצימאל־יים בביטוי המחרוזתי הקובע את התו המודפס, הקודים הבאים יתפרשו כאפסים. עתה כדי להציב משבצת (פוזיציה) על האקרן (עדיין ללא צבע או תנועה) נוכל להשתמש בשתי פקודות הדפסת גראפיקה:

```
CALL HCHAR (A,B,C,D)
CALL VCHAR (A,B,C,E)
```

למעשה רק המשתנים D ו־E מבדילים בין שתי הפקודות ואם לא נציין את המשתנ"ם הללו, שתי הפקודות יהיו שוות בדרך התייחסותן להדפסה על גבי האקרן.

- ★ A = השורה אותה נקבע מתוך 24 השורות המצויות (1–24).
- ★ B = העמודה אותה נקבע מתוך 32 העמודות המצויות (1–32).
- ★ C = הקוד האסקי שאותו נרצה להציב בשורה A ובעמודה B.

כמובן שאם נרצה להציב תו שבנינו, בנייתו צריכה לבוא לפני ההדפסה לפי הכתוב לעיל.

- ★ D = כאשר נשתמש בפקודה HCHAR הכוונה היא להדפיס אותו קוד אסקי מספר פעמים באותה שורה, לכן D = למספר הפעמים שנדפיס את התו ממקום B ו־A ימינה בציר העמודות. D משתייך אך ורק לפקודה HCHAR.
- ★ E = כאשר נשתמש בפקודה VCHAR ונרצה להדפיס אותו קוד אסקי מהנקודות שקבענו כלפי מטה, E יהיה שווה למספר הפעמים, אך שוב רק בפקודה VCHAR.

אפשר להדפיס תווים שבנינו גם ב־PRINT A$, כאשר A$ יהיה שווה לאסקי של התו שברום הנמצא במחשב וגם שעליו בנינו בפקודת CALL CHAR.

ישנה דרך נוספת להדפיס צורות גראפ־יות קבועות או שיצרנו, על ידי ציון הקוד האסקי במשתנה M וכתיבת הפקודה:

```
10  PRINT CHR$(M)
```

אם נרצה להדפיס את הצורות הקבועות שברום, נריץ את התוכנית הבאה:

```
10  CALL CLEAR
20  FOR M=32 TO 127
30  PRINT "THIS IS ASCII:";M
40  PRINT
50  PRINT
60  CALL HCHAR (1,1,M,32)
70  CALL HCHAR (24,1,M,32)
80  CALL VCHAR (2,1,M,22)
90  CALL VCHAR(2,32,M,22)
100 CALL CLEAR
110 NEXT M
```

אם התוכנית מהירה מדי תוכל להשהות אותה ע"י יצירת לולאה בשורות 90–100. לדוגמה:

```
92  FOR DELAY = 1 TO V
93  NEXT DELAY
```

V יציין את אורך ההשהייה שתבקש.

כאן מגיע לסיומו הפרק אודות טקסאס אינסטרומנטס. תקוותי היא שהקוראים שברשותם מחשב זה יוכלו עתה לבנות ולהציב צורות משלהם על האקרן, כאשר באפשרותם לבנות מספר צורות רב (8^8 כלומר: 16,777,216 אפשרויות בנייה!).

בשאלות תוכלו לפנות לדורון ברוך, פועלי הרכבת 36א', גבעתיים.

בהצלחה!

אדון לכוכבים

תוכנית משחק לאפל II ותואמיו בעלי 48 ק' לפחות. התוכנית משתמשת ביכולת הגראפיקה והשמע של האפל. היא מסבירה את עצמה בראמים רבים ובגוסאב. המשחק מוכר בוודאי לאנשי אטארי בשם סטארמאסטר או בקיצור גלאקסיה המורכבת מ־16×28 סקטורים, שני מצבי משחק:

1. רדאר – לתנועת חצים: Z, A / כניסה לסקטור: RETURN / תיקונים: 1.
2. סקטור – לכיוון חצים: Z, A / יריה: קליד SPACE / חזרה לרדאר: R.

יריה אפשרית רק בריבוע בו ספינת אוייב. תחנות חלל תופסים על ידי החזקתן (בניגוד לרצונן) על הכוונת, עד שהן מתקרבות.

תחנת החלל תשלים אנרגיה מתוך מאגר האנרגיה הפרטי שלה ואחר כך תתפוצץ. במקרה של פגיעה בספינתך או השמדת תחנת דלק, תופיע הודעה מתאימה. מצב האנרגיה בסקטור – לאנרגיית הפתיחה בלבד! אם לא השלמת את משימתך, תושמד הגלאקסיה. תיקונים אפשריים רק כשאתה נמצא ברדאר. אם "אין" רדאר, הקלד 1 לתיקון.

כדי להעביר את התוכנית למחשבים אחרים: כל הפקודות הפונות לתאי זיכרון (768–792) הן פקודות צלילים. הפקודות ROT, DRAW, SCALE, תוחלפנה במקבילן. הגדרת הצורות, בהתאם למחשב. כתב את התוכנית רון לוי מהרצליה. בהצלחה!!!

```
STARMASTER
BY RON LEVY
10  TEXT : HOME : VTAB 23
20  POKE 232,56: POKE 233,99: POKE
    115,56: POKE 116,99: REM
    POKING TO CLOSE SHAPE TABLE
    LOCATION
25  POKE 32,12: VTAB 10: PRINT "
    STARMASTER
    BY RON LEVY
    ": FOR I = 1 TO 1200: NEXT I
100 REM
    MUSIC DATA AND POKING
110 DATA  173,48,192,136,208,5,
    206,1,3,240,9
120 DATA  202,208,245,174,0,3,?
    6,2,3,96,0,0
130 FOR I = 770 TO 792: READ N: POKE
    I,N: NEXT I
140 REM
    SHAPE TABLE DATA AND POKING
150 DATA  3,0,8,0,32,0,28,0
160 DATA  53,39,55,53,37,37,39,5
    5,219,54,46,46,45,45,44,36,3
    6,60,60,62,63,62,54,0,45,46,
    46,46,45,44,54,62,60,63,62,6
    2,62,39,55,54,53,63,39,37,36
    ,55,63,60,60,60,63,62,36,44,
    46,45,44,44,44,53,37,36,39,4
    5,53,55,54,37,0
165 DATA  0,5,4,6,7,7,4,4,5,5,6
    ,7,7,7,5,5,5,5,5,7,7,7,7,7,7
    ,5,5,5,4,4,6,6,6,6,0
170 FOR I = 25400 TO 25511: READ
    N: POKE I,N: NEXT
180 DIM O(4),O$(3),SQ(28,16): FOR
    I = 0 TO 3:O(I) = 1: NEXT
190 O$(0) = "OUTER SPACE RADAR ":
    O$(1) = "ENGINES ":O$(2) = "
    LASERS "
210 F$ = "DAMAGED"
220 GOSUB 3100:X = INT (1 * 27)
    + 1:Y = INT (N * 15) + 1
230 GOSUB 3100:N2 = INT (1 * 4)
    + 3:ES = N2
240 GOSUB 3100:N3 = INT (N * 3)
    + 2:SS = N3
```

```
250 E0 = 10000:E = E0
255  HGR2 : HCOLOR= 3:T = 1: ROT=
     0: FOR R = 10 TO 55:T = T +
     .5: SCALE=  INT (T): DRAW 1 AT
     143,95: NEXT : GOSUB 3700
260 T = 1: FOR R = 1 TO 25:T = T +
     .5: SCALE=  INT (T): DRAW 2 AT
     163,55: NEXT : GOSUB 3700
270 T = 1: FOR R = 1 TO 40:T = R +
     1: SCALE=  INT (T): DRAW 3 AT
     143,133: NEXT
280  FOR T = 1 TO 220: NEXT T
299  TEXT : HOME
300  GOSUB 3350: SPEED= 150: VTAB
     2: HTAB 4: INVERSE : PRINT "
     MASSAGE FROM EARTH BASE COMM
     AND": PRINT : NORMAL
320  PRINT : PRINT "THE GALAXY HA
     D BEEN INVADED'": PRINT "EAR
     TH BASE COMMAND HAD CHOSEN Y
     OU TO": PRINT "TAKE COMMAND
     OF HIS BEST SPACESHIP -"
325  PRINT "THE ";: INVERSE : PRINT
     "STARMASTER": NORMAL : PRINT
     "YOUR MISSION TO DISTROY THE
      INVADERES"
330  PRINT : PRINT : PRINT "WOULD
      YOU LIKE INSTRUCTIONS ?"
350  VTAB 20: INPUT "";W$: IF  LEFT$
     (W$,1) = "N" THEN 590
355  IF W$ = "" THEN 350
360  IF  ASC ( LEFT$ (W$,1)) < >
     89 THEN 350
370  HOME : VTAB 2: HTAB 14: PRINT
     "INSTRUCTIONS"
380  PRINT : PRINT "YOUR SHIP HAS
      TWO SITUATIONS": PRINT : PRINT
     "<A> UPSPACE RADAR": PRINT "
     <B> IN SECTOR "
385  POKE 34,8
390  PRINT : PRINT "<A> YOU MOVE
     YOUR SELF BY :": PRINT : PRINT
     "PRESSING (->) TO MOVE RIGHT
     ": PRINT "PRESSING (<-) TO M
     OVE LEFT"
400  PRINT "PRESSING (A) TO MOVE
     UP": PRINT "PRESSING (Z) TO
     MOVE DOWN"
410  PRINT : PRINT "PRESS (1) TO
     ENTER DAMAGE-CONTROL": PRINT
     "PRESS (RETURN) TO ENTER SEC
     TOR": PRINT : PRINT "PRESS A
     NY KEY WHEN FINSHED READING"
     : GET W$
420  HOME : PRINT "<B> YOU ADJUST
      BY :": PRINT : PRINT "PRESS
     ING (->) TO ADJUST RIGHT": PRIN
     "PRESSING (<-) TO ADJUST LEF
     T"
430  PRINT "PRESSING (A) TO ADJUS
     T UP": PRINT "PRESSING (Z) T
     O ADJUST DOWN": PRINT : PRINT
     "PRESS (R) TO COME BACK TO R
     ADAR"
440  PRINT : PRINT "WHILE BEEN IN
      SECTOR THE SHIP": PRINT "WI
     LL SHOW YOU THE ENERGY ONLY
     AT THE": PRINT "BEGINING !"
450  PRINT : PRINT "PRESS ANY KEY
      WHEN FINISHED": GET W$
590  SPEED= 255
600  FOR I = 0 TO 28: FOR N = 0 TO
     16:SQ(I,N) = 0: NEXT N,I
1000  REM
      OUTER SPACE RADAR DRAWING
1005  HGR2
1010  GOSUB 3000: IF Q(0) = 0 THEN
      GOSUB 3600: GOSUB 3350: GOTO
     1050
1020  GOSUB 3050: HCOLOR= 3: SCALE=
     1: ROT= 0: DRAW 1 AT 4 + 10 *
     X,4 + 10 * Y:SQ(X,Y) = 1
1030  GOSUB 3150: GOSUB 3200
1035  HCOLOR= 3: HPLOT 7,165 TO 0
     ,165 TO 0,172 TO 7,172: HPLOT
     7,168 TO 0,168: HPLOT 14,172
      TO 14,165 TO 21,172 TO 21,1
     65: HPLOT 35,165 TO 28,165 TO
     28,172 TO 35,172: HPLOT 35,1
     68 TO 28,168
1040  HPLOT 42,172 TO 42,165 TO 4
     9,165 TO 49,168 TO 42,168 TO
     49,172: HPLOT 63,165 TO 56,1
     65 TO 56,172 TO 63,172 TO 63
     ,168 TO 60,168
1045  HPLOT 70,165 TO 73,168 TO 7
     6,165: HPLOT 73,168 TO 73,17
     2
1047  HCOLOR= 3: HPLOT 0,188 TO 2
     79,188: HPLOT 0,189 TO 279,1
     89
1048  FOR I = 0 TO  INT (E / E0 *
     279) - 2 STEP 2: HPLOT I,187
      TO I,190: NEXT I
1050  REM
      MOUVING ON RADAR
1053  IF Q(1) = 0 THEN  GOSUB 335
     0: GOSUB 3600
1055  SCALE= 1: HCOLOR= 3: IF E <
     = 0 THEN 40000
1057 XM = 0:YM = 0
1060  GET W$:P =  PEEK ( - 16384)
     : IF P = 49 AND ST$ = "YELLO
     W" THEN  GOSUB 3250: GOTO 10
     00
1070  IF P = 21 THEN X = X + 1:XM
     = 1
1080  IF X > 27 THEN X = 27:XM =
     0: GOTO 1170
1090  IF P = 8 THEN X = X - 1:XM =
     - 1
1100  IF X < 0 THEN X = 0:XM = 0:
     GOTO 1170
1110  IF P = 65 THEN Y = Y - 1:YM
     =  - 1
1120  IF Y < 0 THEN Y = 0:YM = 0:
     GOTO 1170
1130  IF P = 90 THEN Y = Y + 1:YM
     = 1
1140  IF Y > 15 THEN Y = 15:YM =
     0: GOTO 1170
1150  IF P = 13 THEN 10000
1160  IF P = 21 OR P = 8 OR P = 6
     5 OR P = 90 THEN 1180
1170  GOTO 1050
1180  IF Q(1) = 1 THEN  XDRAW 1 AT
     4 + 10 * (X - XM),4 + 10 * (
     Y - YM)
1190  IF Q(1) = 1 THEN  DRAW 1 AT
     4 + 10 * X,4 + 10 * Y:E = E -
     INT ( RND (1) * 300) + 100
1200  IF Q(1) = 0 THEN  GOSUB 340
1210  IF F = 1 THEN F = 0: DRAW 3
     AT 5 + 10 * (X - XM),6 + 10
     * (Y - YM)
1220  IF F = 2 THEN F = 0: DRAW 2
     AT 6 + 10 * (X - XM),2 + 10
     * (Y - YM)
1225 LM = 0
1230  IF SQ(X,Y) = 2 THEN LM = 2:
     GOSUB 3350:F = 1
1240  IF SQ(X,Y) = 3 THEN LM = 3:
     GOSUB 3400:F = 2
1246  HCOLOR= 3: HPLOT 0,188 TO 2
     79,188: HPLOT 0,189 TO 279,1
     89
1250  HCOLOR= 0: FOR I = 187 TO 1
     91: HPLOT 0,I TO 279,I: NEXT
     : HCOLOR= 3: HPLOT 0,188 TO
     279,188: HPLOT 0,189 TO 279,
     189
1260  FOR I = 0 TO  INT (E / E0 *
     279) - 2 STEP 2: HPLOT I,187
      TO I,190: NEXT I
2999  GOTO 1050
3000  REM
      FIND SHIP STATUS
3005  FOR I = 0 TO 2: IF Q(I) = 0
     THEN ST$ = "YELLOW": RETURN
3010  NEXT I:ST$ = "GREEN": RETURN

3050  REM
      DRAW RADAR
3060  HCOLOR= 3: FOR I = 0 TO 279
     STEP 10: HPLOT I,0 TO I,159
     : POKE 768, INT ( RND (1) *
     255) + 1: POKE 769,7: CALL 7
     70: NEXT : HPLOT 279,0 TO 27
     9,159
3070  HCOLOR= 3: FOR I = 0 TO 159
      STEP 10: HPLOT 0,I TO 279,I
     : POKE 768, INT ( RND (1) *
     255) + 1: POKE 769,7: CALL 7
     70: NEXT : HPLOT 0,159 TO 27
     9,159
3080  RETURN
3100  REM
      PEEK INT VALUES
3110 I =  RND (1):N =  RND (1): RETURN

3150  REM
      FIND PLACE FOR ENEMY SPACE
      SHIPS
3160  HCOLOR= 3: FOR I = 1 TO ES
3170 N =  INT ( RND (1) * 28):N1 =
      INT ( RND (1) * 16): IF SQ(
     N,N1) > 0 THEN 3170
3180 SQ(N,N1) = 2: DRAW 3 AT 5 +
     10 * N,6 + 10 * N1: NEXT : RETURN

3200  REM
      FIND PLACE FOR SPACE STATION

3205  IF SS < = 0 THEN  RETURN
3210  HCOLOR= 3: FOR I = 1 TO SS
3220 N =  INT ( RND (1) * 26) + 1
     :N1 =  INT ( RND (1) * 14) +
     1: IF SQ(N,N1) > 0 THEN 3220

3230 SQ(N,N1) = 3: DRAW 2 AT 6 +
     10 * N,10 * N1 + 2: NEXT : RETURN

3250  REM
      DAMAGE CONTROL
3255  TEXT : HOME : VTAB 2: HTAB
     14: PRINT "DAMAGE CONTROL"
3260  FOR I = 0 TO 2: IF Q(I) = 0
      THEN N =  INT ( RND (1) * 5
     00): PRINT Q$(I) + F$: PRINT
     "REQUIERS ";N;" ENERGY": GOSUB
```

```
3300
3270  NEXT I: RETURN
3300  REM
      WILL YOU PAY THE ENERGY ?
3305  PRINT "ENERGY LEFT=";E
3310  INPUT "WILL YOU PAY THE ENE
      RGY ? ";W$: IF W$ = "" THEN
      3310
3312  IF  ASC (W$) = 89 THEN E =
      E - N:Q(I) = 1: GOTO 3320
3315  IF  ASC (W$) < > 78 THEN 3
      310
3317 Q(I) = 0
3320  IF E < = 0 THEN 40000
3330  RETURN
3350  REM
          SOUND 1
3360  FOR I = 1 TO 3: POKE 768,70
      : POKE 769,70: CALL 770: POKE
      768,60: POKE 769,60: CALL 77
      0: NEXT
3370  RETURN
3400  REM
          SOUND 2
3410  FOR I = 1 TO 3: POKE 768,20
      0: POKE 769,50: CALL 770: POKE
      768,170: POKE 769,60: CALL 7
      70: NEXT : RETURN
3450  REM
          DRAW BACKGROUND STARS
3460  HCOLOR= 3: FOR I = 1 TO 60:
      N =  INT ( RND (1) * 279)
3470  POKE 768, INT ( RND (1) * 2
      55): POKE 769,4: CALL 770
3480 N1 =  INT ( RND (1) * 159): HPLOT
      N,N1: NEXT : RETURN
3500  REM
          CLEAR RADAR
3510  FOR I = 0 TO 28: FOR N = 0 TO
      16:SQ(I,N) = 0: NEXT N,I:SQ(
      I,Y) = 1:LM = 0: RETURN
3550  REM
          HIT SOUND
3560  FOR I = 1 TO 8: POKE 768,25
      5: POKE 769,7: CALL 770: NEXT
3570  FOR I = 1 TO 4: POKE 768,20
      0: POKE 769,7: CALL 770: NEXT
3580  RETURN
3600  REM
          DAMAGE!
3605  HCOLOR= 0: FOR I = 164 TO 1
      73: HPLOT 200,I TO 260,I: NEXT
3610  HCOLOR= 3: HPLOT 200,165 TO
      200,172: HPLOT 200,168 TO 20
      7,168: HPLOT 207,165 TO 207,
      172: HPLOT 214,165 TO 216,16
      5: HPLOT 215,165 TO 215,172:
      HPLOT 214,172 TO 216,172
3620  HPLOT 223,165 TO 231,165: HPLOT
      227,165 TO 227,172
3649  RETURN
3650  REM
          SPACESTATION DAMAGED
3660  HCOLOR= 0: FOR I = 165 TO 1
      73: HPLOT 100,I TO 140,I: NEXT
3670  HCOLOR= 3: HPLOT 100,165 TO
      123,165 TO 123,173 TO 100,17
      3 TO 100,165: FOR I = 102 TO
      116 STEP 14: HPLOT I + 5,167
      TO I,167 TO I,169 TO I + 5,
      169 TO I + 5,171 TO I,171: NEXT
3699  RETURN
3700  REM
          WAIT
3710  FOR T = 1 TO 50: POKE 768, INT
      ( RND (1) * 255) + 1: POKE 7
      69,7: CALL 770: NEXT T: HGR2
      : HCOLOR= 3: RETURN
10000  REM
          IN SECTOR
10005 F = 0
10010  HOME : GOSUB 3000: HGR2 : GOSUB
      3450
10015  FOR I = 0 TO  INT (E / E0 *
      279) - 2 STEP 2: HPLOT I,187
      TO I,190: NEXT I
10017  GOSUB 3100:A =  INT (I * 2
      79):B =  INT (N * 159)
10020  IF SQ(X,Y) = 2 OR LM = 2 THEN
      12000
10025  IF SQ(X,Y) = 3 OR LM = 3 THEN
      15000
10030  SCALE= 5: ROT= 0: HCOLOR=
      3: DRAW 3 AT 139,79
10040 E = E - 1: IF E < = 0 THEN
      40000
10050 P =  PEEK ( - 16384): IF P =
      210 THEN  GOSUB 3500: GOTO 1
      000
10060  IF  RND (1) > .996 AND SS >
      0 THEN SS = SS - 1: GOSUB 34
      00: GOSUB 3650
11999  GOTO 10030
12000  REM
          MEETING THE ENEMY STARSHIP
12005  IF ST$ = "YELLOW" THEN  GOSUB
      3600
12010 SA = 1:F = 0: GOSUB 3100:AN
       =  INT (I * 11) - 5:BN =  INT
      (I * 11) - 5
12050  SCALE= 5: ROT= 0: HCOLOR=
      3: DRAW 3 AT 139,79:P =  PEEK
      ( - 16384)
12055 E = E - 1: IF E < = 0 THEN
      40000
12060  IF P = 149 THEN AM = 5
12070  IF P = 136 THEN AM =  - 5
12080  IF P = 218 THEN BM = 5
12090  IF P = 193 THEN BM =  - 5
12100  IF P = 210 THEN  GOSUB 350
      0: GOTO 1000
12110  IF P = 160 AND ML < > 1 THEN
      14000
12115  IF P = 160 AND ML = 1 THEN
      ML = 0
12220  IF SA = 1 AND  RND (1) > .
      8 THEN SA = 2
12230  IF SA > 1 THEN  SCALE= SA:
      SA = SA + 1: ROT= 8: HCOLOR=
      3: DRAW 1 AT A,B: HCOLOR= 0:
      DRAW 1 AT A,B
12240  IF SA > 5 THEN SA = 1: GOSUB
      13000
12250 A = AN + A + AM:B = BN + B +
      BM: IF A > 279 THEN A = 0:AN
      =  INT ( RND (1) * 11) - 5:
      BN =  INT ( RND (1) * 11) -
      5
12260  IF A < 0 THEN A = 279:AN =
      INT ( RND (1) * 11) - 5:BN =
      INT ( RND (1) * 11) - 5
12270  IF B > 159 THEN B = 0:AN =
      INT ( RND (1) * 11) - 5:BN =
      INT ( RND (1) * 11) - 5
12280  IF B < 0 THEN B = 159:AN =
      INT ( RND (1) * 11) - 5:BN =
      INT ( RND (1) * 11) - 5
12290  HCOLOR= 3: SCALE= 5: ROT=
      0: DRAW 1 AT A,B: HCOLOR= 0:
      DRAW 1 AT A,B
12300  IF  RND (1) > .996 AND SS >
      0 THEN SS = SS - 1: GOSUB 34
      00: GOSUB 3650
12999  GOTO 12050
13000  REM
          YOU HAVE BEEN HIT
13005 I =  - 1
13010  IF  ABS (A - 139) < 40 AND
      ABS (B - 79) < 40 THEN  GOSUB
      3550:E = E - 150:I =  INT ( RND
      (1) * 4):Q(I) = 0:ST$ = "YEL
      LOW"
13020  IF E < = 0 THEN 40000
13030  IF I > - 1 THEN  GOSUB 36
      00: GOSUB 3350
13999  RETURN
14000  REM
          YOU SHOOT!
14005  IF Q(2) = 0 THEN  GOSUB 36
      00: GOSUB 3350: GOTO 12050
14010  HCOLOR= 3: FOR I = 71 TO 7
      9 STEP 4: HPLOT 0,0 TO 139,I
      TO 279,0: HPLOT 0,159 TO 13
      9,I TO 279,159: NEXT
14015 E = E - 75: IF E < = 0 THEN
      40000
14020  IF  ABS (A - 139) < 15 AND
      ABS (B - 79) < 15 THEN 1450
      0
14030  REM
          YOU MISSED
14040  HCOLOR= 0: FOR I = 71 TO 7
      9 STEP 4: HPLOT 0,0 TO 139,I
      TO 279,0: HPLOT 0,159 TO 13
      9,I TO 279,159: NEXT
14050 ML = 1
14070  GOTO 12050
14500  REM
          YOU GOT HIM!
14510  GOSUB 3550:ES = ES - 1
14520 SC = SC + 50
14700  IF ES = 0 THEN 40000
14700  IF ES = 0 THEN 40000
14800 SQ(X,Y) = 0:LM = 0: FOR I =
      1 TO 100: NEXT I: GOTO 10000
15000  REM
          MEETING SPACESTATION
15010  IF ST$ = "YELLOW" THEN  GOSUB
      3600
15015 E = E - 5: IF E < = 0 THEN
      40000
15020 SA = 1:F = 0: GOSUB 3100:AN
       =  INT (I * 11) - 5:BN =  INT
      (I * 11) - 5
15050  HCOLOR= 3: SCALE= 5: ROT=
      0: DRAW 3 AT 139,79:P =  PEEK
      ( - 16384): IF P = 193 THEN
      BM =  - 5
15053 E = E - 5: IF E < = 0 THEN
      40000
15055  SCALE= SA:FG = FG + 1
15060  IF P = 149 THEN AM = 5
```


מחשב שעשוע

```
15065  IF  RND (1) > .997 AND SS >
      1 THEN SS = SS - 1: GOSUB 34
      00: GOSUB 3650
15066  IF SS < = 0 THEN LM = 3:S
      Q(X,Y) = 0: GOSUB 3350: GOSUB
      3400: GOSUB 3350: GOTO 10000
15070  IF P = 136 THEN AM =  - 5
15080  IF P = 218 THEN BM = 5
15100  IF P = 210 THEN  GOSUB 350
      0: GOTO 1000
15110 A = A + AM + AN:B = B + BM +
      BN: IF A < 0 THEN A = 279:AN
      =  INT ( RND (1) * 11) - 5:
      BN =  INT ( RND (1) * 11) -
      5
15120  IF A > 279 THEN A = 0:AN =
      INT ( RND (1) * 11) - 5:BN =
      INT ( RND (1) * 11) - 5
15130  IF B < 0 THEN B = 159:AN =
      INT ( RND (1) * 11) - 5:BN =
      INT ( RND (1) * 11) - 5
15140  IF B > 159 THEN B = 0:AN =
      INT ( RND (1) * 11) - 5:BN =
      INT ( RND (1) * 11) - 5
15150  IF SA = 1 AND  RND (1) > .
      5 THEN SA = 2
15160  IF SA > 1 AND FG = 25 THEN
      :FG = 0: SCALE= SA:SA = SA +
      1
15165  IF SA > 4 AND  ABS (A - 13
      9) < 40 AND  ABS (B - 79) <
      40 THEN 17010
15170  IF SA > = 6 THEN SA = 1
15200  HCOLOR= 3: DRAW 2 AT A,B:
HCOLOR= 0: DRAW 2 AT
      A,B
15999  GOTO 15050
17000  REM
          CAPTURED
17010 E = E +  INT ( RND (1) * (E
      0 - E)):I =  INT (N * 3): IF
      Q(I) = 0 THEN Q(I) = 1
17020 SS = SS - 1:LM = 0:SQ(X,Y) =
      0: GOTO 10000
40000  REM
          END
40010  IF E < = 0 AND ES > 0 THEN
      W$ = "THE GALAXY DESTROYED":
      GOSUB 40150: GOTO 40050
40012  GOSUB 40200: FOR T = 1 TO
      500: NEXT T
40015  IF SS < 0 THEN SS = 0
40020 SC = SC + (1 + SS) * E / E0
      * 100:W$ = "THE GALAXY IS S
      AFE":CO$ = "THANKS TO YOU"
40050  TEXT : HOME :M$ = " = ":K$
      = " (0)"
40060  PRINT : PRINT : PRINT CO$:
      PRINT W$: PRINT : PRINT "EN
      ERGY" + K$; SPC( 8);M$;E0: PRINT
      "ENERGY"; SPC( 12);M$;E: PRINT
      "E.SPACESHIP" + K$; SPC( 3);
      M$;N2
40070  PRINT "E.SPACESHIP"; SPC(
      7);M$;ES: PRINT "SPACESTATIO
      N" + K$; SPC( 2);M$;N3: PRINT
      "SPACESTATION"; SPC( 6);M$;S
      S
40080  PRINT "SHIP STATUS"; SPC(
      7);M$;ST$: PRINT : PRINT "YO
      UR RATING"; SPC( 7);M$;SC
40090  IF SC > = 500 THEN  PRINT
      : PRINT "VERY WELL DONE"
40149  END
40150  HGR2 :N1 = 7: FOR N = 1 TO
      10:N1 = 7 - N1: HCOLOR= N1: HPLOT
      0,0: CALL 62454: GOSUB 3550:
      NEXT : HCOLOR= 0
40160 CO$ = "YOUR MISSION WASNT C
      OMPLITED":SC = 0:ST$ = "DEST
      ROYED": RETURN
40200  REM
          STARMASTER
          BY RON LEVY
          20/4/84
42000  HGR2 : HCOLOR= 3: FOR R =
      16 TO 48 STEP 32: ROT= R: FOR
      I = 1 TO 30: SCALE= I + 1: DRAW
      3 AT 143,98: NEXT I,R: RETURN
```

המבוך הנעלם

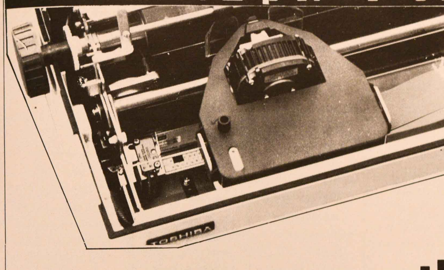
המחשב יוצר מבוך המשתנה בכל פעם ומראה רק חלקו על האקרן.
מטרתו: להגיע מנקודת המוצא אל נקודת היעד דרך המבוך, במהירות ובדרך הקצרה ביותר. עליך להמנע ככל האפשר מהתקלות בקירות הנסתרים של המבוך. כל התקלות כזו תאריך ותקשה עליך את הדרך וכן תגרע מציונך ומניקודך. כשתגיע למטרתך יואר המבוך על קירותיו הנסתרים, ותוכל לראות את דרכך המסועפת.

הנעת הכלי במסתרי המבוך נעשית בעזרת הקלידים הבאים בצורה המסומנת:

```
      E
      ↑
D ←  → F
      ↓
      C
```

המשחק נכתב במקור לסינקלייר Z×81 ומותאם לאפל ותואמיו.
בתוכנית מופיעה שיטה פשוטה הניתנת ליישום על כל מחשב ליצירת מבוך משתנה בכל פעם, המבוך ניתן לוויסות בגודלו.
התוכנית נשלחה על ידי יהודה ומשה שנפס מבת ים.

```
]LIST
0   REM *********************
1   REM **                  **
2   REM **              בס"ד**
3   REM ** המבוך הנעלם     ***
4   REM ***   הוכן ע"י      ***
5   REM ** משה & יהודה     **
6   REM **       שנפס      **
7   REM **                  **
8   REM *********************
9   HOME :M = 20:N = 2
10  DIM A$(21,29)
20  FOR B = 1 TO 21
30 A$(B,1) = "*"
40 A$(B,29) = "*"
50  VTAB B: HTAB 1: PRINT "*": VTAB
     B: HTAB 29: PRINT "*"
60  NEXT B
70  FOR C = 1 TO 29
80 A$(1,C) = "*":A$(21,C) = "*"
90  VTAB 1: HTAB C: PRINT "*": VTAB
     21: HTAB C: PRINT "*"
100  NEXT C
110  FOR B = 3 TO 19 STEP 2
120  FOR C = 3 TO 27 STEP 2
130 A$(B,C) = "*"
140  VTAB B: HTAB C: PRINT "*"
150 Q1 =  INT ( RND (1) * 4 + 1)
160 T1 = B + (Q1 = 1) - (Q1 = 2)
170 T2 = C + (Q1 = 3) - (Q1 = 4)
180 A$(T1,T2) = "*"
190  NEXT C
200  NEXT B
210  VTAB 20: HTAB 2: PRINT "*": VTAB
     2: HTAB 28: PRINT "E"
220  IF M = 2 AND N = 28 THEN  GOTO
     400
230 R = D:D =  PEEK (49152) - 194
     : POKE 49168,0
240 M1 = M
250 N1 = N
260  VTAB M: HTAB N: PRINT " "
270 M = M + (D = 1) - (D = 3)
280 N = N + (D = 4) - (D = 2)
290 II = (D < > R)
300 K = (M = M1 AND N = N1)
310  IF A$(M,N) = "*" THEN  GOTO
     490
320 X = X + (D > = 1 AND D < =
     4)
330 UU = 0
340  IF A$(M,N) = "" OR (K = 1 AND
     A$(M,N) < > "O") THEN 370
350 A$(M,N) = "O"
360  GOTO 380
370 A$(M,N) = "."
380  VTAB M: HTAB N: PRINT "*"
390  GOTO 220
400 A$(2,28) = "*"
410  INVERSE : VTAB 22: HTAB 12: PRINT
     "*FINAL*"
420  FOR U = 2 TO 20
430  FOR I = 2 TO 28
440  VTAB U: HTAB I: PRINT A$(U,I
     )
450  NEXT I
460  NEXT U: FLASH
470  VTAB 22: HTAB 2: PRINT " WAY
     ";X;: HTAB 20: PRINT " FALE
     S ";Y;
480  NORMAL : END
490  VTAB M: HTAB N: PRINT "*"
500 K1 = M
510 K2 = N
520 M = M + (D = 3) - (D = 1)
530 N = N + (D = 2) - (D = 4)
540 Y = Y - ((K1 = 1 OR K1 = 21 OR
     K2 = 1 OR K2 = 29) AND (II =
     1 OR UU = 0)) + (II = 1 OR U
     U = 0)
550 II = 0:UU = 1: GOTO 380
```



המדפסת: כל מה שרצית לדעת

חלק א'

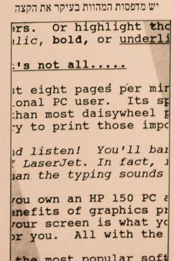
עידן המחשבים הגיע, על מנת להישאר. אולם, למרות זאת, מעדיפים עדיין רוב האנשים לקבל את הפלט של המחשב כשהוא מודפס על גבי נייר. על אף המאמצים הבלתי נלאים של מהנדסי המחשבים, הטכנאים ועושי הלהטים למיניהם, נשאר האדם יותר תואם נייר ופחות תואם מחשב. שום מידה של חיטוט בשבבי הזכרון וכרסום בחוקי זכויות היוצרים אינה יכולה להבטיח שינוי מצב זה.

החוליה המקשרת בין עולם העסקים המסורתי, המבוסס על ניירת לבין עולם המחר הכל־אלקטרוני, היא מדפסת המחשב. זו המ־כונה המייצרת את העותק הכתוב, הבלתי משתנה, הניתן להעברה, האהוב על כולנו.

אולם, מדפסת אינה מכשיר יחודי המש־ווק בקופסא גדולה שעליה כתוב מיתקן כללי להפקת פלטים. מגוון המדפסות הקיים בשוק גדול ממגוון טעמי הגלידה. קיימים מאות, ואולי אלפי דגמים שונים זה מזה כמו גלידת וניל מגלידת שוקולד או תות שדה. על כל אחת מהן, כמו על כל אחד מסוגי הגלידה, ניתן בדרך כלל (אם מתאמצים מאוד), לומר מילה טובה. אולם, עם קצת רצון, אפשר גם להעביר בקורת נוקבת על המדפסות הטובות ביותר ולהופכן לעפר ואפר.

למען האמת, לא קיימת מדפסת אידיא־לית המסוגלת לבצע היטב כל דבר.

יש מדפסות המהוות בעיקר את הקצה


ers. Or highlight the
alic, bold, or underli
:'s not all.....
st eight pages per mi
onal PC user. Its sp
than most daisywheel p
y to print those impo
d listen! You'll bar
LaserJet. In fact, i
han the typing sounds
you own an HP 150 PC a
enefits of graphics pr
your screen is what yo
or you. All with the
the most popular soft

הסופי של מערכות ל"עיכול מספרים". אלה מפיקות בעיקר ערימות נייר, מעוטר בעמודות רבות של מספרים ש"נלעסו" על־ידי המחשב. מדפסות אחרות מבצעות "תרמית דואר" פשו־טה: חוזר כללי מקבל מראה של מכתב אישי מודפס במכונת כתיבה. לעומתן, קיימות מדפ־סות שמגמתן המוצהרת היא חסכון, ועל כן

> מנגנון ההדפסה של כל מדפסת צריך, לדאבוננו, לפעול על פי חוקי הפיזיקה, המגבילים את המהירות שבה יכולים החל־קים לנוע ולהחליף כוון.

משתמשות בשיטה הפשוטה ביותר להעברת סימני הדיו לנייר.

הדרך הבטוחה ביותר למציאת המדפסת שתתאים לך היא לנסות את כולן. ואם מגבלות של זמן ותקציב אינן מאפשרות לך מותרות כאלה, תוכל להתבסס על הבנת אופן פעולת המדפסות השונות והכרת ההבדלים ביניהן.

כדי לסווג מדפסות דרושים דמיון והתמ־דה יותר מאשר לפתרון תעלומת רצח, ויש לבחון כל אחד מהמרכיבים באותה מידה של חשד.

ניתן לסווגן למספר קבוצות חופפות: בהתבסס על התהליך המכני המשמש להעברת הדיו לנייר (מדפסות הקשה לעומת מדפסות ללא הקשה ומספר סוגי ביניים); נפח ההדפסה

> האדם הוא עדיין יותר "תואם נייר" ופחות "תואם מחשב".

(אות, שורה, עמוד); המופק בעת ובעונה אחת (מדפסת סידרתית, מדפסת שורות או מדפסת עמודים, בהתאם); איכות התווים (איכות מכת־בים, איכות תכתובת ואיכות עיבוד נתונים) ועל השיטה המשמשת להשגת איכות ההדפסה שהוזכרה (מטריצה לעומת הדפסת תווים מל־אים).

הקשה – כן או לא?

המדפסת המוכרת ביותר היא מדפסת ההקשה. אופן פעולתה דומה למכונת הכתיבה. פטיש, מסוג זה או אחר, מכה בסרט (כותנה או ניילון) ספוג בדיו, או בסרט מחומר פלסטי דק המצופה דיו. מכת הפטיש מעבירה דיו מהסרט לנייר, בהשוואה לזמזום החרישי הבוקע ממדפסות ללא מקשים.

מאידך, מדפסות ההקשה מוכרות ופשו־טות. בדרך כלל אין צורך בנייר מיוחד ועוצמת ההקשה מספיקה ליצירת מספר עותקים באמצעות נייר פחם, או באמצעות טפסים מיוחדים הכוללים נייר העתקה ללא פחם.

רשימת המדפסות ללא הקשה נראית כלקוחה מתוך קטלוג טכנולוגי של המאה העשרים ואחת: פעולתן מבוססת על רגישות־אלקטרית, ריבוד יונים, עיצוב מגנטי, חום, הזרקת דיו, קרני לייזר וצילום.

עקרונות הפעולה השונים של כל אחת מהן, אינם מאפשרים להתייחס אליהן בצורה כוללנית. ניתן רק לאמר שמשותפת לכולן היא העובדה שפעולתן אינה מבוססת על הקשה.

למדפסות הנגישות יותר שביניהן – כלו־מר אלה שעלותן נמוכה יותר – שתי תכונות משותפות: פעולה שקטה יחסית, וחוסר האפשרות ליצור עותקים בעזרת נייר פחם.

מדפסות מסוג זה פועלות על ידי שינוי אופי פני השטח של נייר שעבר טיפול מיוחד, באמצעות חום (מדפסות טרמיות) חשמל (רגי־שות אלקטרית) או אור (צילום).

הנייר המיוחד מאפשר שימוש במנגנון פשוט יותר אולם נייר זה, הוא לעתים קשה להשגה, בעיקר כאשר מדובר בטפסים מוכנים או בכותרות מיוחדות. תכונה זו מגבילה את השימושים העיסקיים של מדפסות אלה.

המדפסות "האקזוטיות" יותר מבין המדפסות שללא הקשה נועדו לעמוד בדרישות מיוחדות – פלט רב מאוד או איכות הדפסה גבוהה ביותר. הן מתאימות למחלקות עיבוד נתונים בחברות גדולות מאוד או בסדר צילום. מחירן של מדפסות אלה גבוה בדרך כלל.

הקו שבין הנקודות

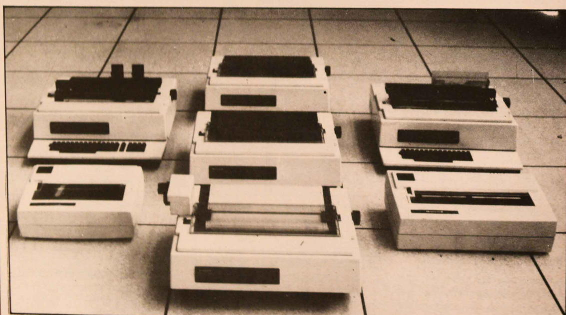
"מדפסת מטריצה" או "מטריצת נקודות" דומה לתמונת טלויזיה או להדפסת־רשת של תמונה בעיתון. כל אחד מהתווים מהווה אוסף של נקודות היוצרות יחד צורת אות או מספר. מקור המונח "מטריצה" הוא בעובדה שמיקום הנקודות על גבי רשת קוראורדינטות, או מטריצה הוא קבוע עבור כל תו.

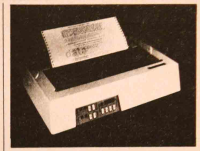
במדפסת מטריצה, כמו בהדפסת רשת, נוצרים תווים בעלי קוי מיתאר מגושמים

> מהירותן של מדפסות הלייזר – מדהימה. היא נמדדת בדפים לדקה ולא בתווים או בשורות לשנייה.
> בדומה למכונות הצילום, "התכווצו" גם מדפסות הלייזר בנפח ובמחיר.

במקצת. צורת התווים ואיכותם תלויה בגודל ובמספר הנקודות שבשטח מסוים. צפיפות נקודות גדולה יותר נותנת לתו מראה "מוצק" וקריא יותר.

למרות שתוצרתה של מדפסת המטריצה





אינה אסטטית כמו תוצרתן של המדפסות המפיקות אותיות "מלאות" יש למדפסות אלה סגולה יחודית: ניתן לשנות את צורת התווים על ידי שינוי התוכנה. התווים מורכבים מנקו־דות שצרופן מבוקר על ידי המחשב. ניתן, על כן, ליצור תווים רחבים או צרים יותר, כתב נטוי או עבה על ידי שינוי קוד הדגם שבזכרון המחשב. מדפסות מטריצה חדישות מאפשרות למשתמש לפתח ולהדפיס מערכת תווים משלו.

מדפסות מטריצה משתמשות בדרך כלל במנגנון הקשה. כל נקודה נוצרת על ידי פטיש זעיר (למעשה תיל־הקשה) המכה בסרט כותנה או פלסטיק ומעביר בכך את הדיו לנייר. פעולת התילים מבוקרת על ידי מנגנון מורכב, אך יעיל. רוב הזמן מוחזק התיל במקומו על ידי מגנט, ובעת הצורך הוא נדחף כלפי הנייר באמצעות קפיץ. ברגע שהמחשב המארח מורה לתיל ליצור נקודה על גבי הנייר, מופעל אלקטרו־מגנט המחולל שדה מגנטי המנטרל את השדה המגנטי הקבוע המחזיק את תיל ההדפסה במקומו. עם שחרורו מאחיזת המגנט נמשך התיל על ידי הקפיץ ומכה בנייר. כאשר המדפסת אינה פועלת שמורים כל תילי ההדפ־סה במקומם בעזרת המגנט הקבוע. ראש־הדפסה מורכב ממספר תילים ומהמנגנונים הקשורים אליהם. בראש הדפסה של מדפסת מטריצה אופינית (שמהירות ההדפסה שלה מגיעה למאות תווים בשנייה) ערוכים שבעה או תשעה תילים בטור אנכי. במדפסת טורית (ראה תמונה מס' 1) עובר ראש ההדפסה במאוזן, לרוחב הנייר. כל תיל מופעל על פי הצורך ויוצר תווים מצרוף־נקודות המשתרע על 9 טורי־נקודות בכל פעם. התילים מופעלים כאשר ראש ההדפסה פועל ברציפות ואינו עוצר או מאט אלא כאשר הוא מגיע לסוף שורה.

אחד הגורמים העיקריים הקובעים את המהירות שבה יכולה מדפסת עם מטריצת הקשה ליצור את התווים על גבי הנייר הוא משך הזמן שבין הקשות תילי ההדפסה.

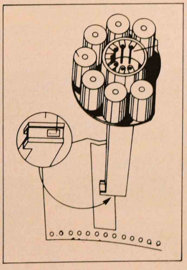
חוקי הפיסיקה מגבילים את מהירות התיל, והמהירות שבה יכול ראש ההדפסה לנוע על גבי הנייר נקבעת על ידי הזמן הנחוץ כדי להפעיל ולהחזיר כל תיל. ראש ההדפסה אינו יכול לעבור לטור הנקודות הבא לפני שהטור הנוכחי סיים.

דרך אחת לקיצור משך ההדפסה היא צרוף יותר תילי הדפסה. על ידי כך מושג קיצור של הזמן הדרוש להדפסת כל שורה. כאשר יותר תילי הדפסה מופעלים בו־זמנית ניתן ליצור יותר תווים בפרק זמן מסויים. יש מדפסות־מטריצה שבראש ההדפסה שלהן שני טורי תילים – היכולים לשמש להדפסה במהי־רות כפולה מחד ולהדפסה בצפיפות כפולה מאידך. הצפיפות הכפולה מאטה את קצב ההדפסה אך משפרת את איכותה.

הגדלת מספר תילי ההדפסה הוא העיקרון שעליו מבוססת פעולת מדפסת מטריצת־השורה, שמהירותה יכולה להגיע למאות שו־רות בדקה. במדפסת מסוג זה משתמשים בשורה אופקית הכוללת 132 תילי הדפסה (ולא טור אנכי של תשעה) הפרושים לרוחב כל הנייר.

כדי להדפיס מערכת של תווים (כלומר – שורה) נע ראש ההדפסה כ־5 נקודות בלבד. אחר כך מתקדם הנייר בשורה וראש ההדפסה מתחיל להדפיס את השורה הבאה.

ניתן גם ליצור תווי מטריצה ללא הקשה בעזרת הזרקת דיו, חום, קרני לייזר וכדומה.



במדפסת הזרקה, מזריקה שורת מזרקים זעירים נקודות צבע לנייר. מדפסות ההזרקה הראשונות היו מדפסות שורה מהירות שבהן הותקנה שורה ארוכה של מזרקים, ומחירן היה גבוה ביותר. סדרות מאוחרות יותר מתמודדות בהצלחה עם מדפסת ההקשה הטורית, מב־חינת המהירות ומבחינת העלות. מדפסות ההזרקה היקרות יותר מפיקות אותיות לאיכות טובה, ואילו את איכות האות של המדפסות הזולות יותר ניתן רק לסווג כאיכות־עיבוד נתונים.

במדפסות המבוססות על רגישות אלקט־רית ועל חום, נוצרת תדמית המטריצה על ידי ראשי הדפסה מיוחדים שבהם מותקנים עטי־חוט. החוטים יוצרים מגע פיסי עם הנייר. הטיפול המיוחד שעבר הנייר גורם לו לשנות את צבעו (בדרך כלל לצבע כהה יותר) כתוצאה מחום או ממגע חשמלי.

למרות שמדפסות אלה שקטות, מהירותן סבירה, ומחירן אינו גבוה יחסית – הן לא זכו

> לכל המדפסות המפיקות תווים "מלאים" תכונה משותפת – ניתן להחליף את גלופת האותיות (הגלגל, הכדור או הסרט).

להצלחה רבה בגלל הצורך בנייר המיוחד. יתר על כן, התווים שעל גבי הנייר עלולים להיות חלשים וקשים לקריאה, וגליונות הנייר אינם נעימים לאחיזה. למרות זאת מקובלות מדפסות טרמיות במתקנים המדפיסים טורים צרים המיועדים למחשבי־יד זולים.

עמודים לדקה

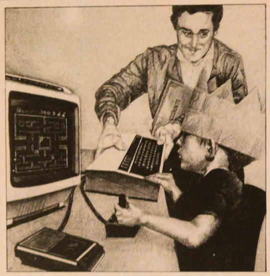
טכנולוגיית הלייזר הותאמה למדפסות מהי־רות. קרן לייזר משמשת לשרטוט תווים על גבי תוף מצופה סלניום. האור משנה את התכונות החשמליות של הסלניום וכתוצאה מכך נטענים השטחים החשופים שעל גבי התוף במטען אלקטרוסטטי המושך ומדביק אליו פיגמנט. אחר כך עוטפים את התוף בנייר והפיגמנט מוצמד אליו ע"י חום.

עקרון הפעולה שעליו מושתתות מדפסות הלייזר זהה לזה של מכונת הצילום, ואכן, הפלט של מדפסת הלייזר נראה כאילו הופק על ידי מכונה כזו. כמו במכונת צילום אלקטרו־סטטית, ניתן להשתמש כמעט בכל נייר – פרט לנייר שעווה, כולל נייר מכתבים עם שם הפירמה וטפסים שונים. הדפוס קריא ביותר, איכותו גבוהה (למרות שהתווים אינם מלאים, צפיפות המטריצה גבוהה מאוד) ומהירות ההדפסה – מדהימה, ונמדדת בדפים לדקה ולא בתווים או בשורות לשנייה. מדפסות לייזר מדפיסות 20 עד 43 דפים לדקה, בממוצע. אין ביכולתן ליצור העתקים על גבי נייר פחם, אולם לאור מהירותן הגבוהה – אין הדבר משנה.

מדפסות לייזר, כמו מכונות צילום, היו תמיד גדולות ויקרות. מחירן נע בתחום של עשרות אלפי דולר. אולם, בדומה למכונות הצילום, "התכווצו" גם מדפסות הלייזר בנפח ובמחיר.

(המשך יבוא)

מחשבים עשויים לאחד משפחות ועלולים להרסן



קאתי צ'ין

"המחשב עשוי לסייע באיחוד המשפחה, אך הוא עלול גם לגרום לפירוד בין בני הבית," כך קובע רוואן וויקפילד, עורך ה"אמריקאן פאמילי ניוזלטר," אחד מהעלונים הפופולריים בארצות הברית.

מאמר מערכת אשר הופיע לאחרונה במגאזין הנפוץ, העלה כמה נקודות שבהן עשויים מחשבים ביתיים לסייע באיחוד המשפחה: "המחשב הוא המכשיר הרב־משימתי הראשון אשר הומצא על ידי האדם", קובע העורך בטורו, אותו החל לכתוב באופן קבוע לפני למעלה משנה. וויקפילד נוהג לכתוב על נושאים כמו הגברת המודעות לטכנולו־גיה, תוכנות לימודיות וההכרה במחשבים. הטור עצמו נוצר במטרה לכתוב על השפעות המחשבים על חיי המשפחה.

לוויקפילד אין כל מידע על מחקרים אשר נערכו במטרה ללמוד את השפעת המחשבים על חיי המשפחה, אולם יש לו כמה תחזיות משלו: "המחשב עשוי לסייע למשפחות לחזור למצבן הקדום, הגרעיני. בעבר, כל דבר היה נעשה בתחום המשפחה. מאז, משתלט הממשל יותר ויותר על משימות שהיו נחלת המשפחה בעבר. חינוך, בידור ובריאות הם רק חלק. הדבר גרם לשינויים מפלי־גים במשפחה. בימים אלה, בהם הממשל מקצץ בשירותים חברתיים, יכול המחשב לסייע בהחזרת נושאים אלה לחיק המשפחה", הוא קובע.

"לטכנולוגיה עלולה להיות השפעה הרסנית, כאשר ילדים, הזוכים בתשומת לב מועטה מצד הוריהם, פונים אל המחשב. על ההורים לחלוק את החוויה עם ילדיהם."

"טכנולוגיה אינה 'טובה' או 'רעה'. הכול תלוי בדרך שאנו משתמשים בה. אין לי כל ביטחון שה־חברה מפתחת את האמצעים להבטיח, שהשי־מושים בה יהיו למטרות טובות בלבד."

המחשב יכול לתפקד כמערכת אזעקה ביתית או כמערכת ניהול חשבונות. אולם וויקפילד סבור שעל מחשבים המופעלים בבית להיות מצויידים ביותר מאשר תוכנות בעלות תפקוד טכני מהותי. אחד מידידיו של וויקפילד סבור שעל מחשבים המופעלים בבית להיות מצויידים ביותר מאשר תוכנות בעלות תפקוד טכני מהותי. אחד מידיד של וויקפילד ניסה לשווק חבילת תוכנת "בריאות", אשר כללה את שניים־עשר החוליים הנפוצים ביותר, כיצד לאבחנם ואיך לטפל בהם. למרות שהתוכנה לא זכתה להצלחה, סבור וויקפילד שהר־עיון היה מצויין.

יש לפתח תוכנות המסוגלות לסייע בפתרון בעיות בתחום המשפחה. "אפילו דברים פשוטים כמו איסוף חומר על ייעוץ לחיי הנישואים או תו־כנות אשר תעסוקנה בדרכים לטיפול במצבי חרדה או מתח, עשויים להיות שימושיים ביותר."

שירותי ייעוץ

וויקפילד חוזה שוק פוטנציאלי לשירותי ייעוץ ממוחשבים בנושאים כמו התמכרות לסמים או אלכוהול. "ידוע כי בצבא, לדוגמה, רב השימוש באלכוהול (הצבא האמריקאי בינתיים). רעיית איש צבא, אם היא מודעת לבעייה, תוכל לרכוש תוכנה אשר תוכל לשאול שאלות כמו, 'כמה בעלך שותה? מתי? אם כן, כדאי שתיוועצי ברופא.'"

"הידע הדרוש לצורך כתיבת תוכנות אלה קיים," טוען וויקפילד, "תוכנות אלה תעסוקנה בנושאים שאנשים אינם מעזים לעסוק בהם."

למרות זאת, גם ב"התמכרות" למחשב יש סכנה להיווצרות ביטחון יתר בפתרונות שהוא יעניק. "ככל שתוכנה תהיה טובה יותר, קיים הסי־כוי שהמשתמש בה יתבלבל בינה לבין האדם שהיא עוסקת בו. יש לזכור כי המחשב מכיל אך ורק את המידע, אשר בו הוא הוזן."

במאמרו האחרון כותב וויקפילד על חשיבות יצירת "שירות הערכה אובייקטיבית לתוצאות הנובעות מן ההתפתחות הגדולה בשדה המחשבים."

אנשים רבים לומדים על מחשבים, אולם חסר להם המקום, שאליו יוכלו לגשת לקבלת ייעוץ. "ישנו גידול עצום במספר חבילות התוכנה הקיי־מות בשוק. כל אחד יכול לשווק תוכנה וכל אחד יכול לפתח כל דבר. כך, קיים בשוק מגוון של תו־כנות אשר איכותן עשוייה לנוע בין מעולה לבין זבל. אותם אלפים הרוכשים מחשבים ביתיים מצויים במבוכה. אין להם לאן לפנות. ילדים באים הביתה עם תוכנות קניות. כאשר אתה מביא ספר, אתה יכול לקבל סיוע והדרכה מן הספריה."

וויקפילד ממליץ, בנוסף, לבחון את כמות הזמן שאותה כדאי להקדיש למחשב הביתי. "ככל שתשב זמן רב יותר מול המחשב, תשב פחות מול הטלוויזיה, תקרא פחות ספרים ובעצם – כל מה **שאינך** עושה, הוא בעל השפעה ארוכת טווח על החברה."

ישנו צורך דחוף, לדעתו, ביצירת לובי חזק לנושא המחשבים. "אין אנו יכולים להרשות לעצ־מנו עוד להניח לקבוצות אינטרסאנטים לקבוע מה יהיו הכיוונים העתידיים שלנו בשדה הטכנולוגיה, בשירותים שנקבל בעתיד ובדרך בה נקבלם."

"אנו, המשתמשים בפועל, צריכים לקבל את מלוא האפשרויות לנסות בעצמנו את מכלול שירו־תי הטכנולוגיה והתקשורת." ►

```
40  PRINT
50  INPUT "מהו המדד הנתון?" A;
60  INPUT "מהו המדד הבסיסי?" ;B
70  LET C= (A−B)/B * 100
80  PRINT C;"% שיעור העלייה היה"
90  IF C=0 THEN END
100 GOTO 20
```

תרגיל מספר 3

חישוב שיעורי מס הכנסה בשנת המס 1982 על הכנסה מיגיעה אישית היה כדלקמן:

	שיעור המס	קבוצת הכנסה שקל	סכום המס שקל
מדרגה 1 –	25%	206,400	51,600
מדרגה 2 –	35%	75,300	26,355
מדרגה 3 –	45%	89,700	40,365
מדרגה 4 –	50%	137,400	68,700
		508,800	187,020
מדרגה 5 –	60%	על כל שקל נוסף	

בהתאם לשיעורים אלו הופצו טבלאות מפורטות.

נכתוב תוכנית שתאפשר לנו להדפיס את סכום ההכנסה החייבת ולקבל מיד את סכום המס.

```
10  PRINT
20  PRINT "שנת המס 1982 – המס על הכנסה מיגיעה אישית"
30  PRINT
40  INPUT "מהו סכום ההכנסה החייבת?" ;A
50  IF A<206,400 THEN LET B=A/4
60  IF A> 206,400 AND A<=281700
    THEN LET B = 51,600 + (A − 206,400)* 0.35
70  IF A > 281,700 AND A < = 371,400
    THEN LET B = 77,955 + (A − 281,700)* 0.45
80  IF A > 371,400 AND A < = 508,800
    THEN LET B = 118,320 + (A − 371,400)/2
90  IF A > 508,800 THEN
    LET B = 187,020 + (A − 508,800)* 0.6
100 PRINT B;"המס יסתכם לסך"
110 IF B = 0 THEN END
120 GOTO 30
```

בתוכנית זו הוספנו מלה חדשה, AND. הוספנו אותה כדי להדגים עד כמה פשוט להבין את משמעותן של הוראות השפה, בהקשר ההגיוני שבו הן מופיעות.

במקרה זה המלה AND מאפשרת לנו לבצע הוראה כאשר מתקיימים שני תנאים בעת ובעונה אחת.

באחד המאמרים הבאים נרחיב את הדיבור על "שער לוגי" זה.

הוראות ועצות כלליות

◄ כשאתה כותב מספרים בגוף התוכנית או לצרכי קלט, אל תשתמש בפסיקים. אם המספר יכלול פסיק, קרוב לוודאי שהמחשב יקבל רק חלק ממנו. קלט בהוראת INPUT של המספר 23,576.25 יוצב במשתנה המספרי 23. במקרים מסוימים תופיע על האקרן ההודעה: EXTRA IGNORED. את המספר הזה עליך לכתוב 23576.25, ללא פסיק.

◄ בחלק מהחומר המקצועי מופיעה ה ספרה אפס כשקו נטוי מועבר עליה: Ø. זאת כדי להבדיל בין אפס לבין האות האנגלית O. בחומר שלפניך לא נהגתי כך. כל ה־0 הינם אפסים והשתדלתי להימנע מלהשתמש באות O...

◄ תוכנית שבסופה הוראת הסתעפות (הוראה הגורמת לכך שהתוכנית תרוץ מחדש לאחר גמר ההרצה הקודמת), רצוי שתכלול הוראה לעצירתה בהתקיים תנאי מסוים.

בדרך כלל תשתמש בספרה אפס כדי לעצור את התוכנית. כך בתרגילים 2 ו־3. בתרגיל 1 כתוב END לאחר שתקבל את התוצאה, ותגרום לעצירה.

קוראים רבים יתמהו ודאי מדוע הצבתי את התנאי בשורות 90 ו־110, ולא מיד לאחר הוראת INPUT.

בצע את השינויים הבאים –

בתרגיל מספר 2

במקום – `90 IF C = 0 THEN END`

כתוב – `55 IF A = 0 THEN END`

בתרגיל מספר 3

במקום – `110 IF B = 0 THEN END`

כתוב – `45 IF A = 0 THEN END`

השינוי יחסוך מספר חלקי שנייה של זמן מחשב.

למדת שאפשר למקם הוראות עצירה בכל חלק של התוכנית, ובהתקיים תנאי כלשהו שאותו אתה הגדרת.

◄ השמדת תוכניות: ההוראה NEW (ברוב זעירהמחשבים) מוחקת את התוכנית הנמצאת ב־RAM.

והיה אם תחליף את END בהוראות הנ"ל במלה NEW, תגרום למחיקת התוכנית בהתקיים התנאי שקבענו.

◄ מיספור השורות: מיספרנו את השורות בקפיצות של 10. יכולנו כמובן למספרן בסדר רץ: 1, 2, 3, 4 וכו', אולם אילו נהגנו כך היתה נמנעת מאיתנו האפשרות לבצע את השינוי שנעשה בסעיף ג' לעיל.

במאמר זה ערכנו היכרות קצרה עם המחשב ועם שפת הבייסיק.

בהמשך נלמד את שפת הבייסיק ונרחיב את הדיבור על המחשב. כל זאת תוך שילוב דוגמאות ליישומים פשוטים וניצול מהנה של המכונה המעניינת הזאת. ניווכח עד כמה פשוט והגיוני הוא לימוד המחשב.

אלה בינינו שיתמידו בלימוד יוכלו להגיע לרמה כזו שהמחשב יהיה בידיהם כחומר ביד היוצר.

לסיום, מצורפת תכנית שפורסמה על ידי בזמנו "במחשב אישי". נסה להפעילה ולהבין את דרך פעולתה.

התכנית כתובה בשלוש גרסאות של בייסיק ויש סכוי רב מאד שאחת הגרסאות תתאים למחשב שברשותך.

התכנית מדגימה צורת הנפשה (אנימציה) פשוטה ביותר וקלה מאד להבנה. הפרמטרים שכללתי מתאימים גם למחשבים ביתיים של 40 תווים בשורה. בשינוי קל ניתן להפעילה הן במחשבים ביתיים עם 32 תווים והן במחשבים

90◄

כפתור ופרח

▼88

עם 64 או 80 או אפילו 132 תווים בשורה.

```
1   LET S=1
10  LET A=1
20  LET B=A
30  LET L=11
40  LET C=L
50  LET D=C
60  LET M=D
70  PRINT "PROGRAMMED BY J. SCHIBI"
100 PRINT @ (40*M+D),"...";
110 PRINT @ (40*L+C),"=+=";
120 LET M=L
130 LET D=C
140 LET L=L+A
150 LET C=C+B
160 IF L>20 THEN LET A=(-A)
170 IF L>2 THEN LET A=(-A)
180 IF C>36 THEN LET B=(-B)
190 IF C<2 THEN LET B=(-B)
200 LET S=S+1
210 IF S>2222 THEN NEW
220 GOTO 100
```

לבעלי אפל, בשינוי אדרת

```
10  LET A=1 : S=A : B=S
20  LET L=11 : M=L : D=M : C=D
30  PRINT "PROGRAMMED BY J. SCHIBI"
40  PRINT CHRS (7);
100 HTAB(D) : VTAB(M) : PRINT "...";
110 HTAB(C) : VTAB(L) : PRINT "=+=";
120 LET M=L : D=C : L=L+A : C=C+B
130  IF L>20 OR L<2 THEN LET A=(-A)
140 IF C>36 OR C<2 THEN LET B=(-B)
150 LET S=S+1
160 IF S>2222 THEN STOP
170 GOTO 100
```

לבעלי וואנג, סינקלייר ועוד

```
1   LET S=1
10  LET A=1
20  LET B=A
30  LET L=11
40  LET C=L
50  LET D=C
60  LET M=D
70  PRINT "PROGRAMMED BY J. SCHIBI"
100 PRINT AT M,D; "...";
110 PRINT AL T,C; "=+=";
120 LET M=L
130 LET D=C
140 LET L=L+A
150 LET C=C+B
160 IF L>20 THEN LET A=(-A)
170 IF L<2 THEN LET A=(-A)
180 IF C>36 THEN LET B=(-B)
190 IF C<2 THEN LET B=(-B)
200 LET S=S+1
210 IF S>2222 THEN STOP
220 GOTO 100
```

מעשה חושב

▼54

בי בי סי מיקרו

Forth	מערכת קלטת	Acornsoft
Lisp	קלטת 5.5 ק׳ בצופן מכונה	Acornsoft
BCPL	רום 16 ק׳	Acornsoft
Cesil	בקלטת	Webb
r q Forth	בקלטת	Level 9 Computing
LOGO II	תכנות גראפיקה	Computer Concepts
Forth	מבוסס ברום	HCCS Associates

דראגון 32

Dragon Forth	פיגפורת׳ ובייסיק	Oasis Software

קומודור ויק־20

VicForth	מחסנית להצמדה	Adda
Forth	מחסנית להצמדה	Audiogenic
BUTI	הרחבה לבייסיק	Audiogenic

קומודור 64

Petspeed	מהדיר בייסיק	Oxford Computer Systems

קומודור פט

Forth	פיגפורת׳ עם הרחבות	Kobra
Petspeed	מהדיר בייסיק	Oxford Computer Systems

קל טפל ט

מעונינים לקנות מחשבים וחלקיהם, ולמכירה

◄מעוניין למכור או להחליף תוכניות ל**קומודור**. תוכניות רבות, מכל הסוגים. **יוסי אלוני** 051-32340

◄לבעלי **ספקטרום** להחלפה/למכירה תוכנות שפות כגון: פורטרן ופסקאל. משחקים ברמה גבוהה. **רמי רוזנצוויג** 04-730107 או **אלכס** 04-709088

◄ל**קומודור 64**. תוכנות ומשחקים להחלפה/למכירה **אילן** - 235806

◄מעוניין להחליף משחקים ותוכנה על רמה ל**קומודור 64** ול**ויק 20**. עדיף מאיזורי הגליל. **מריאן שמואל, השושנים 9/16, כרמיאל 2100**

◄מעוניין למכור קלטות ל**ספקטרום** 48ק׳ מכל הסוגים. **גלעד** 03-427743, 03-415296

◄למכירה ולהחלפה משחקים ל**טקסס** ברמה גבוהה, בבייסיק ובבייסיק מורחבת. כמו-כן תוכניות מודפסות ל**קומודור 64, ויק 20** ול**אטארי**. **עודד לווינהיים** 02-412083 (בשעות הבוקר)

◄מעוניין למכור מחסניות ל**דראגון 32**. כ״א $40 ($10 פחות מאשר בחנות). כמו כן, מחליף משחקים בשפת מכונה ובבייסיק. **רונן** 03-799807

◄להחלפה, תוכניות ל**קומודור 64**. רצוי על קלטות. **עומר יחזקאלי** 02-232527

◄כל המעוניין במשחקים בשפת מכונה, על רמה גבוהה, ל**ספקטרום**, 20-25 משחקים ב-$10. **גיא קונפורטי** 055-34793

◄ספר משחקים ל**דראגון 32**: ENTER THE DRAGON. **ירון** 03-852853

◄בעלי **קומודור 64**. מעוניין להחליף משחקים. **דוד** 052-552294

◄אם אתה רוצה לקנות תוכנה ל**טקסס** במחירים מצחיקים, תוכניות מקוריות בהזמנה, תוכנה עסקית. **אבי מועלם** 02-414473

◄למכירה, משחקים ל**אטארי** על תקליטונים במחירים מפתים. **רזי** 03-753670 בין 20:00-21:00. **מונטיפיורי 17, קרית אונו 55226**

◄מעוניין להחליף תוכניות ברמה גבוהה ל**ויק 20**. מבחר גדול של משחקים על תקליטון/קלטת. **אילן** 053-92834

◄מעוניין ביצירת קשר עם בעלי **אטארי 600** להחלפת מידע, תוכניות ועוד. **אבנר הורוביץ הדר 61 א׳, הרצליה, 46326**

◄מעוניין ליצור קשר עם בעלי **מדפסות** SR-232. **אבי מועלם** 02-414473

◄נפתח מועדון **דראגון** ארצי. **ת״ד 2629, עכו, 24322**

◄**חיפוש קרובים. יובל בן זאב**, מקווה לחדש את הקשר איתך. **אילן** 053-92834

◄מעוניין להחליף קלטות, מידע וספרים ל**ספקטרום**. משחקים בשפת מכונה ותוכניות על רמה, **גיא קונפורטי, רוגוזין 51/25, אשדוד**. 055-34793

◄להחלפה, ספרות מקצועית, מידע ותוכניות ל**אטארי XL**. **אלי רון, מיכאל לוין 4, ראשל״צ 75352**

◄למכירה, שעורי בייסיק 1,2,3, אורגן אסטרו סקופ, שחמט ועוד. על תקליטונים. 063-36295 בין 20:00-21:00

◄מכירת/החלפת תוכנות ל**דראגון 32** (תוכניות אסמבלר!). כמו כן מעוניין בכל חומר על הדראגון, תיפקודיו והאסמבלר שלו. **יעקב** 03-907763

◄קלטת משחק **בלק ג׳ק** ל**שארפ MZ700** $10. **יואב** 04-221457

◄לבעלי **אפל II** ותואמיו, חבילה מיוחדת: מערכת פסקאל מושלמת + משחקים משגעים. כל הקודם זוכה! **עמוס לבר, קיבוץ ניר-יצחק, ד.נ. נגב, 85455** 057-83461

◄להחלפה תוכניות ל**אפל II** (איזור גוש דן), תמורת אחת או כמה מתוכניות אלה: אקסיס, אסאסין, רצח על הזינדרנף, ארכון, הלגאדיאטור האחרון. **סל דונסקי** 02-541515, 02-543371

◄**אטארי!** למכירה/החלפה, קלטות עם משחקים מיוחדים בעלי רמה גבוהה, מחו״ל. **שחר קונס, לאה 6, כרמליה, חיפה 34403**

◄מעוניין להחליף משחקים, תוכנה ושפות עזר עם בעלי **קומודור 64**, רצוי על קלטות. **קובי מנשה, וולפסון 6, חולון**. 03-803574

◄קלטות מכונה ל**דראגון** למכירה. **שחר שביט** 03-9226376

◄שלח/י אלי צ׳ק בש״ע $8 ותקבל/י בדואר חוזר קלטת בייסיק מורחבת ל**קומודור 64**, 39 פקודות לגראפיקה, תוססנים, קול מיפוי זיכרון ועוד. הסברים ודוגמאות לכל פקודה. **מרסיק סוריה, ש. פאר 1/8, חדרה**

◄מעוניין להחליף תוכנות למשחקים על רמה ל**אפל IIE**. **גדי לחמן, המתמיד 12, רמת-גן**. 03-730833

◄חפץ ברשימות הפיק והפוק של **דראגון 32**, אותן בתמורה תוכנית בבייסיק ל**דראגון**. **משה דוד, הגיבור האלמוני ג׳/36, תל-אביב, 67421**

◄למכירה/החלפה: תוכנה וספרות ל**דראגון**. **יוסי** 03-623637

◄למכירה 7 תוכניות ל**קומודור 64**. $15 בלבד. **אודי** 04-221925

◄עשרות משחקים ל**קומודור 64**. תוכניות עזר, הרובות בייסיק ותוכנית להקלטה בקלטת במהירות של כונן תקליטונים. **יורם** 052-83903

◄משחקים ותוכניות ל**קומודור 64** למכירה/החלפה. $5. 03-413957

◄לבעלי **אטארי 800XL**. מעוניין להחליף תוכנה לימודית ומשחקים (עם בעלי כונן תקליטונים). **אופיר גל-מור, הר נבו 6, רמה״ש 47225**. 03-485988

◄תוכנית בבייסיק ל**אטארי 400/600/800**, משכפלת משחקים בשפת מכונה על גבי קלטות. 052-35014

◄למכירה מימשק למוט היגוי מתוצרת **פרוסק**, מתאים ל**ספקטרום**. כמו כן, תוכניות להחלפה ל**ספקטרום 48ק׳**. **חובב** 03-992966

◄מעוניין בהחלפת/מכירת תוכנה ל**ספקטרום**. **סרון מיכאל, חביבה רייך 57, חיפה 32541**

◄למכירה מערכת תוכנה, ל**קומודור 64**, כוללת שפות, משחקים ותוכניות עזר. **רונן שגב, בית שערים 26, חולון, 58330**, 03-808316

◄**ויק 20**, מעוניין להחליף/למכור תוכניות ברמה מחו״ל עם/בלי הרחבת זיכרון. **איתן יורמן, שד׳ בנימין 56, נתניה, 42314**, 053-28763

◄מעוניין להחליף תוכנה ל**קומודור 64**. ברשותי תוכנה מעולה ומגוונת. **רני לבנון** 03-480986

◄**דראגון 32**, עשרות תוכניות חדשות מאנגליה כל המעוניין בקטלוג מפורט יפנה ל**אריק** 04-917676 בין השעות 10:00-12:00

◄ברשותנו תוכנות רבות ל**קומודור 64**, כולל שפות בייסיק מורחבת ומשחקים מעולים. מחירים נוחים ותנאי החלפה טובים. **איתמר** 055-82476, **חיים** 03-845139

◄ברשותי כ- 120 תוכניות ל**ספקטרום**. **הורוביץ** 03-476499, **המחתרת 5 ב׳, כפר-סבא, 44235**

◄למכירה משחקים ל**ספקטרום** $1 - $5. **דורון רביטוביץ** 03-774528

◄תוכניות מעולות בשפת מכונה ל**ויק 20** למכירה: $2. **רמי** 04-255598

◄99 **אחוזי חסימה**. רק הסיסמה שתבקש תוכל להריץ את תוכניותיך. **יוסי פרץ** 03-797006

◄**ספקטרום**. בחר 25 מתוך 60 משחקים ותוכניות, מהטובים ביותר בארץ ובחו״ל. $10 **דוד שוהם** 052-27928

◄מעוניין להחליף תוכנות ל**דראגון 64/32** ול- **סאנדי**. יש כ- 100 תוכנות בשפת מכונה ועוד בבייסיק. **רוברט דווידסקו** 03-910244

◄למכירה, קלטת מקורית מח״ל לאפל. **שי זלצמן** 063-31177

◄מעוניין להחליף תוכניות ומשחקים ברמה, עבור **ויק 20** (עדיף בשפת מכונה). **יאיר בר** 052-22091, **התחייה 17/2, כ-ס, 44250**

◄להחלפה תוכניות ל**ספקטרום**. **מרום אלראי, נויפלד 9, ב-ב, 51242**, 03-705368 (לא בשבת)

◄**כ**יכסף לקבל/לקנות את רשימת הפיק והפוק של ה**דראגון**. **אלון חבור**, 051-81632

◄למכירה מחסנית שחמט חדשה ל**טקסס** ב- $35 **רן שפירא** 04-523589 (בערב)

◄מעוניין לקהחלי/למכור תוכניות ל**קומודור 64**. **עמית קרת, היובל 17, רעננה, 43000**

◄מעוניין בהחלפת תוכנה ומשחקים ל**קומודור 64**. **שמוליק** 04-251279 (בערב, לא בשבת)

◄ל**ספקטרום**. קח מבחר גדול ומגוון של תוכנות חדשות מאנגליה. תן - ש״ע כגון: אולטימייט, שפת הוביט, פניקס. **אביאל סיון, שרת 5, ת-א 62092**, 03-254282

◄מעוניין למכור משחקים חדשים ומצויינים + תוכנית המקצרת את משך הקלטת התוכנית. המשחקים ל**קומודור 64**. **רונן** 02-636842

◄**ספקטרום**. למכירה ספרים בנושא גראפיקה ושפת מכונה. **ישראל** 04-233153

◄מעוניין בקניה/החלפה/מכירה של תוכנות ל**דראגון** ותואמיו. כמו כן מעוניין בכל סוג מידע על ה**דראגון**. ברשותי כ- 150 תוכניות באסמבלר. **יעקב** 03-907763

◄תוכנות ל**ספקטרום** במיגוון עצום, ומשחקים בשפת מכונה במחיר מוזל. **עודד סלומון** 04-732676

◄להחלפה תוכניות ל**ספקטרום** 16ק׳-48ק׳. **מיקי סגל** 03-249098. **בלוך 19, ת-א, 64161**

◄**קומודור 64**. ברשותי תכונות ומשחקים (על תקליטונים בלבד), **קובי מנשה**, 03-803574

◄לקנות/למכור להחליף משחקים ותוכנות ל**קומודור 64**. ברשותי יותר מ- 100 משחקים. **פלאס עופר, שלום עליכם 10, חולון, 58298**, 03-859974

◄למכירה ולהחלפה ל**קומודור 64**, עשרות

94◄

◄ משחקים, תוכניות עזר, הרחבת בייסיק ותוכנית להקלטה ברשמקול במהירות של כונן, תקליטונים. **תן** קומפיילר בייסיק, **קח** 10 משחקים. **יורם** 052-83903

◄ משחקים והרחבות על גבי קלטות ל- **קומודור 64** למכירה/החלפה. **נעם גרץ,** 04-934903

◄ מעוניין להחליף משחקים **לספקטרום** 48ק'. **גיל שמאי** 03-841230, 03-859464

◄ למכירה, עשרות תוגניות מעולות **לספקטרום** 48ק'. **ערן ידייב** 04-88880

◄ למכירה/החלפה תוכניות משחק ולימוד **לספקטרום. אסף** 03-997090, **מבצע קדש 7, ראשל"צ**

◄ להחלפה/מכירה, משחקים מדליקים **לספקטרום!** מעוניין במיוחד בהוביט. **שלומי סלומון** 04-732676

◄ משחקים מלהיבים **לקומודור 64** למכירה. מחירם $1-$4, משלוח $3 + קלטת. **אלי/רוני** 051-32429

◄ **ספקטרום** להחלפה/מכירה, תוכניות מגוונות עבור 16/48ק"ב. **גיל** 03-447449

◄ **קומודור 64** תוכניות ומשחקים מעולים למכירה/החלפה. **שי רונן** 03-313283

◄ מבחר עשיר של משחקי **דראגון** להקלטה בתשלום מוזל/החלפה. **ישראל ארון** 03-587553

◄ מעוניק להחליף תוכנה ומשחקים עם בעלי **קומודור 64. ג'רי** 03-393775

◄ **דראגון 64/32,** למכירה למעלה מ- 100 תוכנות בשפת מכונה. **ארי** 04-917676 12:30-10:00

◄ מוכר תוכנית בלעדית לתיכנות עם אותיות עבריות במקום האותיות השחורות **לדראגון ולסנדי.** התוכנית כוללת כתיבה על מסך גראפי ואפשרות לשנות את צורות התווים. **בני בורגר** 03-726417

◄ **מבצע!** עשרה משחקים **לספקטרום** ב- $5 **רפי** 02-718503, **שלום יהודה 15 תלפיות, ירושלים, 93426**

◄ **ספקטרום 48ק',** ספרות, כ- 130 תוכנות מעולות, משחקים,קומפיילרים, שפות, תוכניות עזר. **ירון** 052-34269

◄ לבעלי **ויק 20.** מהסניוז חושה של שפת אסמבלר **במחיר** מציאה. הדרכה ועזרה בשימוש. בנוסף קח תוכנה מעולה, משחקים מדליקים ועברית למחשב. **ימיב** 843188 -03

◄ מעוניין להחליף/למכור תוכניות בבייסיק ובאסמבלר **לדראגון 32. רונן** 03-799807

◄ מעוניינים להחליף (לקבל/לתת) תוכנות מידע ומשחקים על הספקטרום בלבד. **מוסי ואביב** 04-711406, **ת"ד 629, קרית מוצקין**

◄ **מת** להשיג את התוכנית **פורמולה לספקטרום** ואת פינטבוקס. מעוניין להחליף תוכניות עסקיות ומשחקים. **ישראל** 04-233153

◄ רוצה לקנות (או תמורת ש"ע) את המשחק שח-מט לג'יני הצבעוני. **ליאור לוי,** 04-444263, **ארלוזורוב 2, קרית אתא 28000**

◄ **קומודור 64.** מעוניין להחליף משחקים ולמכור בסכומים נמוכים. **אדר** 03-993792

◄ מעוניין במשחקים **לאטארי 400. אבי** 055-33041

◄ מעוניין להחליף מידע ותוכנה רצוי בשפת מכונה **לקומודור 64. דורון** 04-712894

תוכנות ומשחקים: החלפה, קניה, מכירה

◄ מעוניין לקנות **כונן תקליטונים לקומודור 64. ג'רי** 03-393775

◄ למכירה **אטארי** + שני סוגי מוטות + 5 קלטות. $140. **משפ' ניניו,** 03-800934

◄ **זי. אקס 81,** כולל 16ק', ספק, 50 תוכנות מקוריות, משחקים ולימוד על קלטת, ספר הדרכה בצרפתית. $130. **לופו דיכטר** 04-227416

◄ למכירה **ספקטרום** 48ק' חדש, תוכנה, משחקים ועברית + חוברת הסברה. $200. 055-29873, אחרי 16:00, לא בשבת

◄ **ויק 20** למכירה, רשמקול, ספרים, מוט היגוי, עשרות משחקים ותוכנות עברית, **דודי** 03-723359

◄ למכירה **סינקלייר ZX-81 + ספק כוח +** הרחבה 16ק', ספר הדרכה + ספר משחקים מרתקים (49). המחשב בן 1 שנה. מצב מצויין. **03-716308** בערב.

◄ מעוניין לקנות **רשמקול** מיוחד לקלטות תוכנה 1010 ושני **מוטות היגוי** של **אטארי** במצב טוב. **טל הדס** 03-416464, **לוי אשכול 60 ת"א 69361**

◄ **למתחילים! ויק 20** במצב חדש + 400 תוכניות משחקי שפת מכונה + שתי קלטות לימוד עם ספר לימוד + חוברות באנגלית. עם רשמקול ומוט היגוי. סה"כ $420. **שמוליק וורמן** 053-37703

◄ למכירה **קומודור 64** באריזתו. רשמקול + משחקים. מוצע למכירה בגלל חוסר התועלת למוכר ועצלנותו. 02-636502

◄ למכירה **ויק 20** + רשמקול, ספרות, הרחבת זיכרון 16ק', פקודות גראפיקה, כ- 100 תוכניות בבייסיק ובשפת מכונה במחיר סביר **יואב לוי, רמת הדר, הוד השרון 45262,** 052-33777

◄ מעוניין לקנות **מוט היגוי** + משקים, להתקשר **לדורון רבינוביץ** 03-774528. כמו כן מחליף /מוכר משחקים **לספקטרום.** $2-$4.

◄ למכירה **אטארי** במצב מצויין + 14 משחקים + מוט היגוי + ספק כוח. **ערן גודני** 04-253523

◄ למכירה **סינקלייר ספקטרום** כחדש + ספק כוח + צלילן + רשמקול חדש. $300. **דודי** 03-449555

◄ למכירה, **מדפסת** חזקה מהירה בעלת קיבולת הדפסה גבוהה, ANADEX DP950IA. $200. **חיים ויינברג** 03-471884

◄ מעוניין למכור **סינקלייר ספקטרום** 1ק' (למתחילים) + ספק כוח + ספר הדרכה + חיבורים לרשמקול, $90. **יואב מרדר, כ"ס בנובמבר 33, י-ם, 92105,** 02-630803

◄ חייב להימכר! משחק טלוויזיה **אטארי** במצב מעולה + קלטת + מוטות היגוי + ספק! באריזה ובמחיר משגע. **רונן שי** 04-234314 (בערב)

◄ למכירה **סקסס אינסטרומנטס** כחדש. זוג מוטות היגוי, חיבור יחיד/כפול לרשמקול, ספרות עשירה ותוכנה על מודולים וקלטות. (אפשר כל פריט לחוד) **אבי** 03-884747

◄ למכירה **ויק 20** במצב חדש + חוברת שי. 04-716694

◄ **מיקרו פרופסור II** תואם אפל + 64ק' + 8 קלטות + חיבורים ותוספות + מוט היגוי וספרים להדרכה. $300. **חיים** 052-70693

◄ למכירה משחק **אטארי** + תוספות + 6 קלטות. **אלי** 03-857981

◄ למכירה **ספקטרום** 16ק' עם מקלדת מקצועית וגדולה + מדפסת טרמית + מחולל דיבור וצלילים + חיבור מוט היגוי + אסמבלר + עברית וכ- 150 תוכניות, ספרות רבה. **רונן דותן** 04-242912

◄ למכירה **ויק 20** במצב מעולה כולל ספרים, הרחבה 16ק' ועוד. מחיר סביר. **אלון** 067-67816

◄ **סינקלייר** למכירה. תוכנות והדרכה בנוסף מעוניין להחליף תוכנות וסיפרות עם בעלי **דראגון. יוסי** 03-623637

◄ למכירה **ספקטרום** 16ק' + תוכנות משחקים, לימודים ועסקים + ספרי הדרכה. **רונן** 063-24525

◄ למכירה **מיקרו פרופסור II,** 64ק' + מקלדת מקצועית + מוט היגוי + משחקים. חייב להימכר לרגל נסיעה. **רוני דן** 067-42818

◄ למכירה **סקסס אינסטרומנטס** עם כבל לרשמקול, שתי קלטות + שני ספרים במצב מצויין. $200. אפשרות החלפה במחשב אחר. **אבשלום קורן** 057-94297

◄ **ספקטרום.** מעוניין לקנות מחשב ו/או מוניטור ו/או טלוויזיה קטנה ו/או רשמקול. 03-701601

◄ למכירה **אטארי** חדש + ספק כוח + מוט היגוי + מקלדת + 6 משחקים. **דורון** 03-734275 אחה"צ.

◄ למכירה **סקסס אינסטרומנטס,** כולל תוכנה וספרים, הרחבת זיכרון ועוד. בערב 03-895398

◄ למכירה **ספקטרום** במצב מצויין כולל משחקים, מגבר קול, שנאי וחוטי יציאה לרשמקול ולטלוויזיה, ספרים בעברית ובאנגלית. 03-849657

◄ חושק **במדפסת,** כונן או הרחבות **לדראגון 32,** מוכן להחליף תוכנה. **אופיר נאהרי** 063-65518

◄ **בי-בי-סי** למכירה + רשמקול + חיבור לרשמקול + חיבור לטלוויזיה + ספק כוח + מוטות היגוי + תוכנה וספרות. $750. **דן שירון** 052-540389

◄ **דראגון 32** במצב מצויין ו/או כונן תקליטונים, שני מוטות היגוי, תוכנה וספרות מקצועית. 052-78034

◄ מחשב **דיגיטל** PDT11/150, מסוף VT100, מדפסת אפסון 100×M, עברית RS232 ותוכנה. 03-229080

◄ מערכת **אפל II,** כרטיסי CP/M, 64ק' 80 טור, שפות. מוניטור, מדפסת, כונן ותוכנה. אפשרות מכירת ציוד בחלקים. 053-43601, בין השעות 19:00-17:00 **יוסי**

◄ לבעלי **קומודור.** מעוניין בכונן תקליטונים. **דוד** 052-552294

◄ **אטארי** עם שני מוטות היגוי ושנאי + משחקים במצב מצויין. **דניאל דקל** 052-540225

◄ למכירה **ויק 20** + רשמקול + תוספת זיכרון, גראפיקה, דיסאסמבלר, עזרי תיכנות + משחקי מחסניות + תוכנה ומשחקים רבים + ספר הדרכה מורחב. **רן פרסטר** 04-243753

◄ **ויק 20** במצב מצויין $150 בלבד. אפשרות לתוספות כגון משחקים וספרים. **רמי** 04-255598

◄ מעוניין לרכוש מוט היגוי + משק **לספקטרום**

ישראל 04-233153

◄ דחוף! **לג'יני צבעוני** דרוש אדיטור אסמבלר במצב טוב. **ליאור לוי, ארלוזורוב 2, קרית אתא, 28000,** 04-444263

◄ למכירה **ספקטרום** 48ק' +רשמקול + 5 קלטות מובחרות + ספרות באנגלית ובעברית. $400. **יהושע שביס** 03-706706

◄ מעוניין לקנות **לדראגון** טלוויזיה ש/ל 14-10 אינטש או מוניטור. כן מעוניין לקנות סימולציית טיסה ושח-מט לדראגון או להחליף. **אייל שרוני** 03-746154

◄ למכירה **דראגון 64** במצב מעולה במחיר הפסד, עדיין באריזה. שני ספרים בעברית ובאנגלית + 5 קלטות. לרגל קניית **אפטע** אסור להחמיץ! **יואב** 051-33493

◄ מעוניין בעט אור או מחסנית + EDIT של **דראגון 32. ארנון** 03-727650

◄ **אדיוקס 2002** + רשמקול + 8 קלטות (חלק מחו"ל) + קלטת בייסיק וספר לימוד. **דני** 02-719536, **ת"ד 10090 י-ם**

◄ **וויזר,** תואם אפל + מוניטור + חיבור לרשמקול ולטלוויזיה + כרטיס CP/M + ספר הסברה. נקנה באפריל 84. **אלפי משה** 067-72357

◄ **סקסס אינסטרומנטס,** מוטות היגוי, חיבור לרשמקול, ספרים, 2 מחסניות, 50 תוכניות על גבי קלטות, כיסוי פלסטי. $350. **ערן לשם, משמר הירדן 85, שיכון דן, ת"א** 03-491915

◄ למכירה **סינקלייר ספקטרום** + תוכניות. **יוסי** 03-623637

◄ למכירה תואם אפל + כונן תקליטון וכרטיס CP/M + תקליטון קובול (נבדה) + ספרות זרה. **חיליק סולומון** 063-32614

◄ למכירה מדפסת + כרטיס D.P-9501 ANADEX, SYLENT SCRIBE (1326, 200CPS, MATRIX) כחדשה במצב מצויין. מחיר מציאה 03-492643

◄ למכירה **סקסס אינסטרומנטס,** כולל תוכנה ומשחקים. **נחום כהן** 067-41112, **הירדן**

◄ משחק טלוויזיה **פיליפס** + 5 קלטות, **עמית שריק** 03-783807, **עוזיאל 14, ר"ג**

◄ למכירה **דראגון 32** כולל עברית, ממש באריזה $450. **שמואל** 04-993849

קשרים ומועדונים

◄ מעוניין ליצור קשר עם בעלי **ג'יני צבעוני** להחלפת תוכנה וחומרה. **ליאור לוי, ארלוזורוב 2, קרית אתא 28000.** 04-444263

◄ בעל **קומודור 64,** אם יש ברשותך פסקאל **15, קרית שמונה, 10200**
למכירה **סקסס אינסטרומנטס** חדש + אחריות + ספק ומודולטור + כבל לרשמקול + תוכניות משחקים ולימוד בייסיק בקלטות + עברית + ספרי הסברים וחוברות. **יואל אבישי** 055-41576

◄ למכירה **אטארי** 4 ידיות + ידיות לחצנים מיוחדות לבקרה, 4 קלטות + כונן מיוחד לג'וקים אשר נותן אפשרות רכישה של משחקים ברבע מחיר. **עודד** 04-732508

◄ **אפל 2 פלוס,** עברית, 64ק', כונן, מוניטור, מתאם טלוויזיה ש/ל, מוט היגוי, משחקים. למכירה עקב נסיעה. $1200. **אילן גינצבורג** 03-699799

◄ **קומודור 64.** מעוניין לקנות כונן תקליטונים מכל סוג, המתאים למחשבי. **אדר** 03-993792

◄ למכירה **דראגון 32** + זוג מוטות היגוי + ספרות + עשרות תוכנות + ג'וק לשח מחסנית. **אורי** 04-917676, 12:00-10:00

◄ משחק טלוויזיה **פיליפס** כולל 11 קלטות ספק כוח. $195. **אייל/ירון ציגלר** 052-31055

◄ למכירה **ספקטרום,** 16ק, מקלדת, ספרי לימוד, חיבורים. חדש. $100. **דידי לופו, העלייה השנייה 26, רמלה, 72367** 054-226566

◄ מעוניין בכרטיס CP/M **לאפל IIE** כמו כן מעוניין במחולל דיבור **סד או סם** ובספר PASCAL APPLE. **גיא חלניק** 03-472447

ו/או קומפיילר לבייסיק (פטספיד) התקשר **לימב** 03-843188

◄ **מועדון למחשבים:** אפל, קומודור, בי-בי-סי, ויק, דראגון, אטארי, מיקרובי, נפתח! משתתפים מכל הארץ. להחלפת ידע, ספרות, מכתבים, תוכנה ועזרה כללית. **עדי** 04-923352/04 **נדב** 04-926472

◄ **מחפש בגרות** הקלטות של תוכנית הרדיו "מחשבים ומחשבות" יש למישהו? **רמי מהל** 03-758783

◄ מעוניין לתת **שיעורים** על גבי קומודור, ויק 20, רצוי מאיזור חיפה. **שמואל מרידור, השושנים 9/16, כרמיאל 2100**

◄ מעוניין להתכתב ולהקים מועדון (בכל הארץ) לבעלי **קומודור 64. עופר פלאס שלום עליכם 10, חולון, 58298.** 03-859974

◄ מעוניין ליצור קשר עם בעלי אטארי 600 /800. **באר כרמי, בן עמי 6, עכו. 24501,** 04-913708

◄ בעל **אפל** הלומד מחשבים מעוניין לכתוב תוכניות בבייסיק באופן פרטי או חנויות מחשבים. נותן שיעורים בבייסיק על האפל. **גילי נומה, הגיבור האלמוני 30, ת"א** 03-392926, 67421

◄ מעוניין בקשר עם בעלי **בי-בי-סי,** להחלפת ידע ורעיונות. **אסף ארקין** 052-557176. **בארי 47, הרצליה 46425**

◄ מעוניין במידע מאנשים שחיברו **סקסס אינסטרומנטס** אמריקאי לטלוויזיה ישראלית. **דני/יעקב** 03-902947 (לא בשבת)

◄ מעוניין ליצור קשר עם בעלי **אפל** ותואמיו. **אמיר** 02-941397, **מעלה אפרים בקעת הירדן, 90638**

◄ מומחה בעל ידע ונסיון רב נותן שיעורים בבייסיק, באלקטרוניקה, במבנה המחשב ובפעולתו האלקטרונית למתחילים. **ערן** 03-593767

◄ **ספקטרום.** מועדון מחשב באיזור הוד השרון, כ"ס והמרכז. **דני שהם** 052-27928

כל הודעותיך חייבות להיכתב בכתב־יד ברור וקריא על טופס זה. המכיל עד 30 מלים למירב. כתוב - או הדפס - מילה אחת למשבצת בבהירות רבה. שמך, כתובתך המלאה (כולל מיקוד) ו/או טלפונך חייבים להיכלל בשלושים המלים. אנו מקבלים הודעות מקוראים פרטיים בלבד. לא נוכל לחזור על הודעתך אלא־אם־כן תשתמש בטופס חדש. המערכת אינה יכולה לערוב להדפסת הודעה כלשהי במועד כלשהו, ואינה נושאת באחריות לתוכן המודעות. אנא עזור לנו לעזור לך בכתב־יד נאה וברור. המודעות תפורסמנה על בסיס "כל הקודם זוכה". שלח את הטופס במעטפה וציין בצדה השמאלי מזכירות קלט/פלט. בהצלחה.

RAINBOW 100+

קיבל בארה"ב
את פרס עיצוב המוצר
אבל זו רק הסיבה החמישית
שבגללה כדאי לקנות אותו.

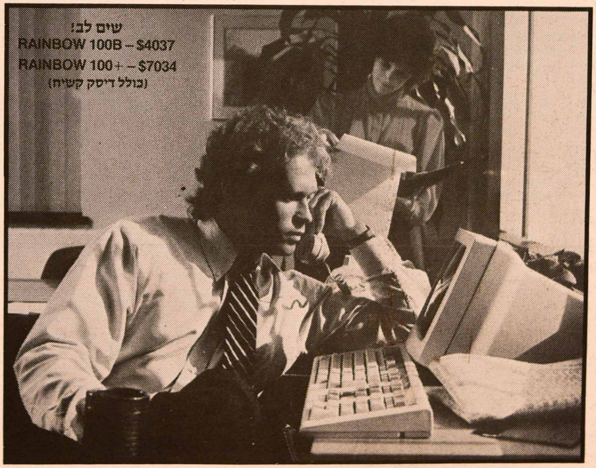
ישנן 4 סיבות חשובות יותר אשר כל אחת מהן תוכיח לך מדוע +RAINBOW 100 עדיף על כל מחשב עיסקי אחר. אתה יכול לבחור את הסדר, בעצמך.

תפעול

+RAINBOW 100 תוכנן במחשבה להפוך את השמוש בו לפשוט וקל. שים לב ללוח המקשים הנוח והנייד!

ביצועים

ל־+RAINBOW 100 שתי יחידות עיבוד מרכזיות ושתי מערכות הפעלה המאפשרות מבחר תוכנה גדול ומגוון יותר, עיבוד תמלילים, הנהלת חשבונות, מחולל ישומים ותוכנות לעורכי דין, מהנדסים, בעלי עסקים וכו'.
למעלה מ־1000 תוכנות עומדות לרשותך. זהו יתרון עצום בכל הנוגע לעסק שלך.
ב־+RAINBOW 100 יש לך אפשרות לבחור מסך צבעוני המאפשר תצוגה בו זמנית של 16 צבעים מתוך מגוון של 4096 צבעים.



אחריות

כשאתה רוכש +RAINBOW 100 אתה מקבל שנה אחריות; מי עוד מוכן לתת לך אחריות לשנה מלאה?

שירות

השירות ניתן ישירות ע"י חברת דיגיטל ולא ע"י גורמים אחרים. כך אתה מבטיח לעצמך את השירות המקצועי הטוב ביותר של מומחי דיגיטל.

והסיבה החמישית:

העיצוב

ברגע שתראה את +RAINBOW 100 תבין למה זכה בפרס עיצוב המוצר 1983 בארה"ב.
הוא יפה, קומפקטי (אינו תופס שטח גדול על שולחן עבודתך) ונוח יותר מכל מחשב עיסקי אחר.

ל־+RAINBOW 100 6 מפיצים מורשים ברחבי הארץ. פנה עוד היום לאחת הכתובות הבאות, כדי לראות ולהתרשם:

אתגר מחשבים ובתי תוכנה,
באר־שבע, רחוב הרצל 76, טלפון: 057-34054

חיון מחשבים,
חיפה, דרך יפו 30, טלפון: 645522, 04-663353

טריפל די מפיצים,
רמת־גן, רחוב היצירה 29, טלפון: 03-719195/6

יחמה מחשבים ותוכנה,
ירושלים, מרכז כלל (אולם 310),
טלפון: 249652, 02-249106

מ.ג.מ שיווק מחשבים
פתח־תקוה, בית רים, רח' בר־כוכבא 23,
טל. 908602, 03-903744

קומפיוטרלנד,
תל־אביב, רחוב קרליבך 43, טלפון: 03-289520

Rainbow 100+



העתיד חושב digital מחשבים

וימר יעקבסון טמיר